

ÉVOLUTION, PORTÉE ET LIMITES DES MESURES ÉCOFISCALES DANS LA LUTTE CONTRE LES  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES DEPUIS 2006 DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS AU QUÉBEC

Par  
Nicholas Poirier

Essai présenté au Centre universitaire de formation  
en environnement et développement durable en vue  
de l'obtention du grade de maîtrise en environnement (M. Env.)

Sous la direction d'Annie Chaloux

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Juin 2020

## SOMMAIRE

Mots clés : écofiscalité; fiscalité environnementale; taxe sur les carburants; système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission; norme véhicules zéro émission; taxe kilométrique; externalités; plan d'action sur les changements climatiques; instrument de politique publique.

Le secteur des transports est responsable de 43 % des émissions de gaz à effet de serre du Québec, dont 80 % proviennent des transports routiers. La croissance des distances parcourues, la popularité des camions légers et la préférence des Québécois pour le voiturage en solo contribuent à exacerber ce problème ainsi que d'autres externalités qui entraînent d'importantes dépenses de la part du gouvernement chaque année. Pour remédier à ce genre de situations, certains économistes ont suggéré d'internaliser les coûts sociaux en donnant une valeur à l'environnement à l'aide d'instruments économiques. Ces instruments d'écofiscalité sont maintenant utilisés un peu partout dans le monde. Ainsi, cette production de fin d'études a pour objectif d'analyser l'évolution des mesures écofiscales dans le secteur des transports au Québec depuis le premier Plan d'action sur les changements climatiques pour évaluer leur impact sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La recherche a permis d'observer que les instruments employés par le gouvernement sont variés, mais que ceux qui utilisent les marchés possèdent la plus grande portée. Hormis quelques exceptions, les mesures se révèlent peu efficaces dans la réduction des émissions de ce secteur. La taxe sur les carburants et le système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission montrent le plus de potentiel pour amener à un changement de comportement chez les acteurs économiques, mais leur manque de transparence au niveau du prix atténue leur impact. La norme véhicules zéro émission augmente l'offre de véhicules à faibles émissions pour encourager leur vente et électrifier les transports. La taxe kilométrique se présente comme une option intéressante pour remédier à la baisse des revenus qui accompagnera l'électrification des transports, mais, seule, apparaît inappropriée pour lutter contre les changements climatiques. Les conclusions indiquent que les mesures écofiscales mises en place jusqu'à maintenant ont diminué les émissions du secteur des transports à différents degrés. Toutefois, elles s'avèrent insuffisantes pour provoquer le changement de paradigme nécessaire à l'atteinte des objectifs du Québec en matière de réductions des gaz à effet de serre. Pour élargir la portée de ces mesures, des recommandations ont été émises en fonction de leur période de déploiement. À court terme, le marché du carbone et la taxe sur les carburants devraient devenir plus transparents. De plus, le taux de cette dernière devrait être augmenté progressivement. À long terme, la taxe kilométrique constitue une avenue pour collecter des revenus une fois que l'électrification des transports sera à un stade plus avancé.

## **REMERCIEMENTS**

Je veux tout d’abord remercier ma superviseure, Annie Chaloux, pour ses judicieux conseils, sa patience durant tout le processus d’écriture et ses commentaires qui ont permis de rendre cette production de fin d’études ce qu’elle est maintenant.

Un grand merci à ma merveilleuse copine, Cynthia, pour son soutien moral à travers la période d’écriture et son aide pour la relecture.

Enfin, j’aimerais également souligner Jean-Nicolas pour sa dose quotidienne de cynisme.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
1. PROBLÉMATIQUE DU SECTEUR DES TRANSPORTS AU QUÉBEC.....	3
1.1 Émissions dans le secteur des transports.....	3
1.2 Importance et couts associés .....	8
1.3 Externalités .....	10
2. ÉCOFISCALITÉ : GRANDS PRINCIPES ET INSTRUMENTS DE POLITIQUE PUBLIQUES.....	14
2.1 Historique de l'économie environnementale et de l'écofiscalité .....	15
2.2 Grands principes de l'écofiscalité.....	17
2.2.1 Principe d'internalisation des couts.....	17
2.2.2 Principe du pollueur-payeur .....	18
2.2.3 Principe d'utilisateur-payeur.....	19
2.3 Type de mesures écofiscales .....	20
2.3.1 Les instruments économiques incitatifs .....	21
2.3.2 Instruments de marché.....	22
2.3.3 Instruments économiques punitifs .....	24
2.4 Éléments de considération dans l'écofiscalité .....	25
2.4.1 Aspect financier .....	25
2.4.2 Aspect social et politique .....	26
2.4.3 Aspect technique .....	27
3. ÉVOLUTION DES MESURES ÉCOFISCALES AU QUÉBEC DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS DEPUIS 2006 .....	29
3.1 Période du premier plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques.....	29
3.1.1 Mesures mises en place .....	30
3.1.2 Analyse des aspects d'écofiscalité .....	33
3.2 Période du deuxième plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques.....	34
3.2.1 Mesures mises en place .....	36
3.2.2 Analyse des aspects d'écofiscalité .....	39
3.3 Position actuelle du Québec pour les mesures écofiscales.....	42
4. MESURES ÉCOFISCALES : CARACTÉRISTIQUES, PORTÉE ET LIMITES .....	45
4.1 Taxe sur les carburants.....	45
4.1.1 Environnement.....	45
4.1.2 Social et politique.....	47
4.1.3 Économique .....	49
4.1.4 Synthèse.....	50

4.2	Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission .....	51
4.2.1	Environnement.....	51
4.2.2	Social et politique.....	53
4.2.3	Économique .....	54
4.2.4	Synthèse.....	55
4.3	Norme véhicules zéro émission.....	55
4.3.1	Environnement.....	55
4.3.2	Social et politique.....	57
4.3.3	Économique .....	58
4.3.4	Synthèse.....	61
4.4	Taxe kilométrique.....	61
4.4.1	Environnement.....	62
4.4.2	Social et politique.....	63
4.4.3	Économique .....	64
4.4.4	Synthèse.....	65
5.	RECOMMANDATIONS.....	69
	CONCLUSION .....	73
	RÉFÉRENCES .....	75
	BIBLIOGRAPHIE.....	93

## LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Répartition et évolution des émissions de GES des sous-secteurs des transports entre 1990 et 2017 .....	3
Figure 1.2	Évolution des émissions des automobiles, des camions légers et des véhicules lourds et du nombre de véhicules en circulation entre 1990 et 2017 .....	6
Tableau 1.1	Émissions de GES au Québec dans le secteur des transports en 1990 et 2017 .....	4
Tableau 1.2	Croissance du parc automobile du Québec entre 2013 et 2020.....	5
Tableau 3.1	Liste de mesures écofiscales en place entre 2006 et 2012 au Québec.....	32
Tableau 3.2	Variation du prix de l'immatriculation des véhicules cylindrés au Québec en 2020 .....	38
Tableau 3.3	Liste de mesures écofiscales en place entre 2013 et 2020 au Québec.....	38
Tableau 4.1	Part des ventes de voitures électriques au Québec, en Ontario et en Californie de 2013 à 2018.....	58
Tableau 4.2	Tableau synthèse de la portée et des limites de la taxe sur les carburants, du SPEDE, de la norme VZE et de la taxe kilométrique.....	66

## LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGLES

AVEQ	Association des véhicules électriques du Québec
CARB	<i>California Air Resources Board</i>
CGVF	Conseil de gestion du Fonds vert
éq. CO <sub>2</sub>	Équivalent CO <sub>2</sub>
GES	Gaz à effet de serre
GPS	Géo-positionnement par satellite
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
MTMDET	Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OCDE	Organisation de coopération et de développement économique
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PACC	Plan d'action sur les changements climatiques
PDTIEEQ	Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018-2023
PECC	Plan d'électrification et de changements climatiques
PIB	Produit intérieur brut
PIEVAL	Programme d'inspection et d'entretien des véhicules automobiles lourds

PQTC	Politique québécoise du transport collectif
SAAQ	Société de l'assurance automobile du Québec
SAP	Sanctions administratives et pécuniaires
SPEDE	Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission
SWITCH	SWITCH, L'alliance pour une économie verte au Québec
TPS	Taxe sur les produits et services
TRANSIT	Transit, l'Alliance pour le financement du transport collectif
TVQ	Taxe de vente du Québec
VZE	Véhicules zéro émission
WHO	<i>World Health Organisation</i>



## INTRODUCTION

Le secteur des transports est responsable de 43,3 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) du Québec, dont 79,6 % proviennent des transports routiers. Les émissions de ce secteur croissent depuis 2016 malgré l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile. (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MELCC], 2019a) Cette tendance peut être expliquée entre autres par l'augmentation des distances parcourues, la popularité des camions légers et la préférence des Québécois pour le voiturage en solo (MELCC, 2019a; Société de l'assurance automobile du Québec [SAAQ], 2019a; Transition énergétique Québec, s. d.; Whitmore et Pineau, 2018). Ces problèmes contribuent à exacerber les émissions de GES ainsi que d'autres externalités qui entraînent des dépenses considérables de la part du gouvernement chaque année (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017). Des changements importants devront donc se produire dans ce secteur si le Québec veut atteindre sa cible de réduction des émissions de GES de 37,5 % sous le niveau de 1990 d'ici 2030 (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques [MDDELCC], 2017a).

Pour remédier à ce genre de situations, certains économistes ont suggéré d'internaliser les coûts sociaux en donnant une valeur à l'environnement à l'aide d'instruments économiques. Ces derniers visent à encourager la population et les entreprises à adopter un mode de vie plus respectueux de l'environnement, notamment par la réduction de leurs émissions. (Gouvernement du Québec, 2017; Kerkhoff, Robert-Angers et Latulippe, 2019; Tremblay-Racicot et Mercier, 2017) Pour arriver à ses objectifs, le gouvernement a déployé une variété d'instruments écofiscaux (Kerkhoff et al., 2019; MDDELCC, 2017a). D'ailleurs, certains sont déjà employés dans le secteur des transports (Kerkhoff et al., 2019).

Cet essai a pour objectif d'analyser l'évolution des mesures écofiscales du secteur des transports dans la lutte contre les changements climatiques au Québec depuis la création du premier Plan d'action sur les changements climatiques (PACC) et vérifier si les mesures mènent vers une réduction des émissions des GES. Plus spécifiquement, cette production de fin d'études recense les mesures mises en place au Québec depuis 2006 dans le secteur des transports, et évalue les méthodes suggérées et utilisées à l'échelle internationale. De plus, elle analyse la portée et les limites de la taxe sur les carburants, du système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE), de la norme véhicules zéro émission (VZE) et de la taxe kilométrique dans le contexte québécois en regardant leur succès dans d'autres pays qui les ont introduites. L'essai formule aussi des recommandations pour permettre au Québec de respecter ses engagements de lutte contre les changements climatiques.

Pour vérifier l'évolution des mesures à travers le temps, différents plans d'action, politiques et stratégies du Québec ont été utilisés. Ainsi, beaucoup des documents qui sont utilisés dans le cadre de cette étude proviennent du gouvernement du Québec ou ont été préparés pour lui. Pour compléter, l'analyse critique de la portée et des limites des mesures écofiscales s'est effectuée à l'aide d'articles de périodiques scientifiques revus par les pairs que les bases de données « Google Scholars » et « SCOPUS » ont ressortis afin d'assurer la qualité des sources.

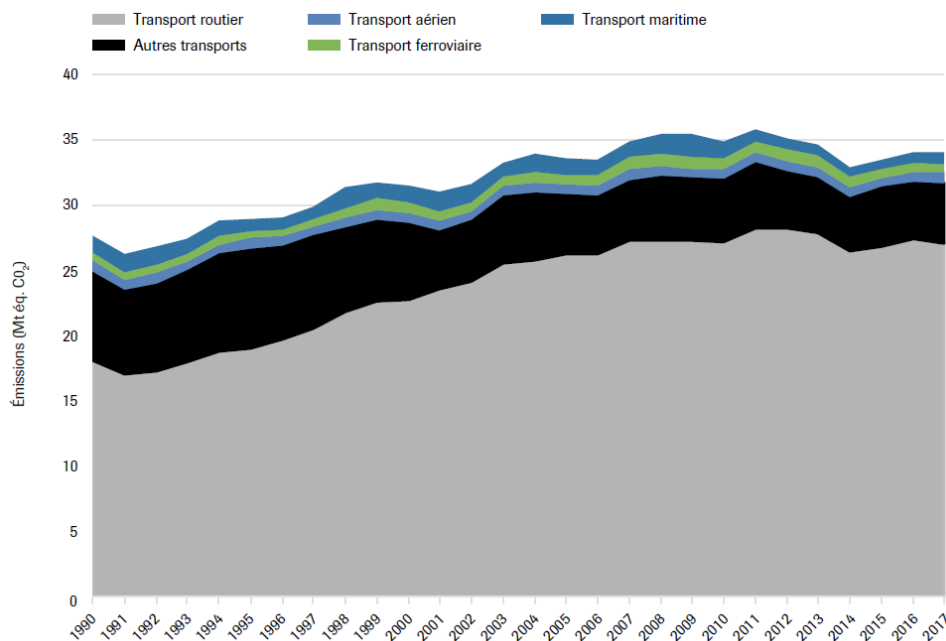
L'essai se divise en cinq chapitres. Le premier décrit le secteur des transports en discutant des émissions de GES de ce secteur, de son importance et des externalités qui y sont rattachées. Le deuxième offre une définition de l'écofiscalité en présentant un bref historique, les grands principes qui la guident, une classification des différents types de mesures et les considérations importantes. Le troisième recense et étudie les mesures écofiscales mises en place par le gouvernement depuis le premier PACC en plus de présenter un portrait de la situation actuelle du Québec sur le sujet. Le quatrième propose une analyse de la portée et les limites de trois mesures écofiscales en place au Québec : la taxe sur les carburants, le SPEDE et la norme VZE. Une quatrième mesure, la taxe kilométrique, est également étudiée afin d'évaluer son potentiel d'introduction au Québec. Le cinquième chapitre énonce des recommandations qui suggèrent au gouvernement des pistes d'action pour atteindre les cibles de réduction de GES du Québec. L'essai se conclut par un retour sur les objectifs et une brève synthèse des résultats.

## 1. PROBLÉMATIQUE DU SECTEUR DES TRANSPORTS AU QUÉBEC

Le secteur des transports contribuait à 28 % des émissions de GES du Canada en 2017 (Environnement et Changement climatique Canada, 2019). Au Québec, la proportion atteint 43,3 % des émissions par rapport aux autres secteurs d'activité (MELCC, 2019a). En 2017, les transports consommaient 30 % de l'énergie de la province, dont 97 % provenaient des combustibles fossiles. En fait, ce secteur d'activité utilise 70 % des énergies fossiles à l'échelle provinciale annuellement. (Whitmore et Pineau, 2020) L'utilisation intensive de ce type d'énergie et l'entretien des routes génèrent plusieurs milliards de dollars de dépenses chaque année pour la population et le gouvernement du Québec (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017). Le secteur des transports est donc un fardeau fiscal important pour les contribuables en plus d'amener de considérables externalités à la société. Ce chapitre a ainsi pour objectif de dresser un bilan des émissions de GES pour ce secteur d'activité et d'y observer l'importance et les externalités du secteur des transports pour comprendre la situation au Québec.

### 1.1 Émissions dans le secteur des transports

Comme l'illustre la figure 1.1, jusqu'à 2011, les émissions de GES du secteur des transports étaient en croissance au Québec. Cependant, cette tendance s'est inversée jusqu'en 2015 avant de réaugmenter en 2016. (MELCC, 2019a)



**Figure 1.1 Répartition et évolution des émissions de GES des sous-secteurs des transports entre 1990 et 2017** (tiré de : MELCC, 2019a, p. 24)

En 2017, les émissions de GES pour le secteur des transports du Québec s'élevaient à plus de 34,06 Mt équivalents CO<sub>2</sub> (éq. CO<sub>2</sub>) séparées comme indiqué dans le tableau 1.1. Ce calcul inclut l'utilisation de tous les modes de transport au Québec (routier, ferroviaire, aérien intérieur, maritime intérieur et gaz naturel par pipeline) en plus du transport commercial et privé. Cela dit, les GES émis pour la construction des véhicules et des infrastructures routières ainsi que pour leur maintien sont calculés dans d'autres secteurs d'activités comme le manufacturier en plus de ne pas être comptabilisés si la production s'est effectuée à l'extérieur de la province. (MELCC, 2019a) De plus, le cycle de vie des automobiles, autant celles qui fonctionnent à l'essence qu'à l'électricité, doit être pris en compte dans le calcul des émissions. En effet, dans le cas des véhicules électriques, sa construction émet près de deux fois plus de GES que les voitures traditionnelles. Cependant, au Québec, ce type de véhicule a le potentiel de réduire jusqu'à 65 % les émissions s'il parcourt 150 000 km avec de l'énergie renouvelable. Le Québec détient l'avantage de produire beaucoup d'hydroélectricité et donc d'être un terrain propice aux voitures électriques. (Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services, 2016) Ainsi, lorsque le cycle de vie est pris en compte, les émissions générées par ce secteur sont beaucoup plus importantes et complexes à calculer que la seule utilisation des véhicules routiers.

**Tableau 1.1 Émissions de GES au Québec dans le secteur des transports en 1990 et 2017** (tiré de : MELCC, 2019a, p. 12)

Type de transport	Émissions (Mt éq. CO <sub>2</sub> )		Variation des émissions de 1990 à 2017	Part du secteur en 2017	
	1990	2017	Mt éq. CO <sub>2</sub>	%	%
Transport routier	18,11	27,10	8,98	49,6	34,5
Autres transports	6,80	4,67	-2,13	-31,3	5,9
Transport aérien	0,82	0,72	-0,10	-11,8	0,9
Transport ferroviaire	0,57	0,60	0,04	6,4	0,8
Transport maritime	1,38	0,96	-0,42	-30,3	1,2
Total	27,68	34,06	6,38	23,0	43,3

En regardant plus spécifiquement les émissions provenant du transport routier au Québec depuis 1990, il est possible d'observer une augmentation de 8,99 Mt éq. CO<sub>2</sub> pour atteindre 27,10 Mt éq. CO<sub>2</sub> en 2017, soit 79,6 % du total du secteur des transports (MELCC, 2019a). Bien que les véhicules deviennent de plus en plus efficaces énergétiquement, les émissions de ce secteur croissent tout de même (MELCC, 2019a; Transit, l'Alliance pour le financement du transport collectif [TRANSIT], 2018). Cette tendance est liée à la quantité de véhicules enregistrés, autant individuels que commerciaux, qui augmente continuellement.

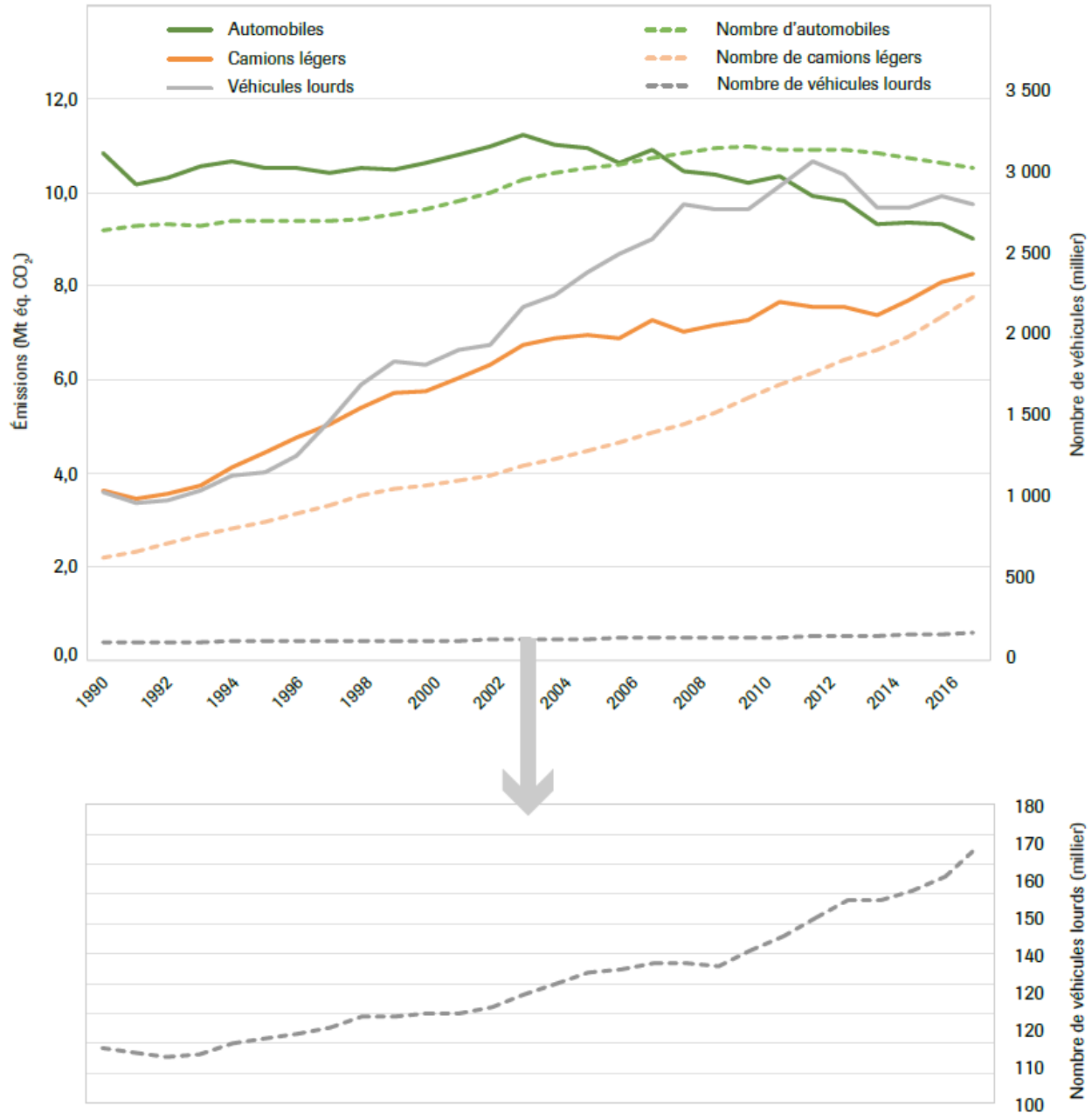
Alors qu'en 2013 le nombre total de véhicules s'élevait à 6,2 millions, en 2018, il était de 6,6 millions (tableau 1.2). (SAAQ, 2019a) Toutes les régions du Québec participent à cette augmentation. Cependant, les régions administratives de Montréal et du Nord-du-Québec se distinguent par leur faible taux de véhicules par personne qui s'élevait à 381 et 322 par 1 000 personnes respectivement en 2018. En comparatif, les autres régions dépassaient toutes 500 véhicules par 1 000 personnes pouvant monter à près de 750 véhicules en Gaspésie–Île-de-la-Madeleine durant cette même période. (Whitmore et Pineau, 2020)

**Tableau 1.2 Croissance du parc automobile du Québec entre 2013 et 2020** (inspiré de : SAAQ, 2019a, p. 163)

Type de véhicule	Nombre d'automobiles (en millions)						Variation en % entre 2013 et 2018
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Automobiles	3,12	3,10	3,07	3,04	3,00	2,94	-5,94
Camions légers	1,84	1,90	1,99	2,10	2,22	2,31	20,48
Camions ou tracteurs	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	11,30
Autres	1,09	1,10	1,11	1,13	1,17	1,19	8,41
Nombre de véhicules total	6,19	6,24	6,31	6,42	6,55	6,61	6,31

En partie à cause de l'augmentation du pouvoir d'achat de la population, les Québécois montrent aussi un intérêt grandissant pour les camions légers (minifourgonnettes, véhicules utilitaires sport et camionnettes) (Whitmore et Pineau, 2020). En effet, le nombre de camions légers croît plus rapidement (20,48 % entre 2013 et 2018) que celui des automobiles qui est en recul (-5,94 % entre 2013 et 2018) (SAAQ, 2019a). En 2018, les camions légers composaient plus de 30 % des véhicules dans chaque région du Québec avec certaines qui ont dépassé 50 % (Abitibi-Témiscamingue, Côte-Nord et Nord-du-Québec, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine et Saguenay–Lac-Saint-Jean). Cette statistique contraste avec la proportion de 2003 lorsque seulement le Nord-du-Québec avait un parc automobile majoritairement composé de ce type de véhicule. Comme le montre la figure 1.2, il s'agit d'une grande source d'émissions de GES puisque les camions légers consomment environ 20 % plus de carburant que les automobiles. De plus, l'efficacité énergétique s'améliore plus modestement pour les camions légers (13 % par 100 km entre 1995 et 2016) contre la moyenne des véhicules (20 % par 100 km entre 1995 et 2016). (Whitmore et Pineau, 2020) Cependant, dans les deux cas, l'augmentation est liée au renouvellement du parc automobile par l'envoi à la ferraille des vieux véhicules désuets et moins performants pour être remplacés par des neufs qui consomment moins. Ainsi, entre 1990 et 2017, les GES émis par les camions légers ont crû de 127 % pour atteindre 8,26 Mt éq. CO<sub>2</sub>. Dans cette même période, les émissions automobiles ont diminué de 17 %

jusqu'à 9,01 Mt éq. CO<sub>2</sub>. (MELCC, 2019a) Bien que les automobiles représentent la plus grande partie des GES, les améliorations technologiques permettent de réduire progressivement leurs émissions, et ce malgré la quantité de véhicules sur la route qui continue d'augmenter (MELCC, 2019a; SAAQ, 2019a).



**Figure 1.2 Évolution des émissions des automobiles, des camions légers et des véhicules lourds et du nombre de véhicules en circulation entre 1990 et 2017 (tiré de : MELCC, 2019a, p. 26)**

La croissance du parc automobile augmente également le trafic routier qui, à son tour, contribue aux émissions de GES. Dans les embouteillages, le moteur d'une voiture fonctionne au ralenti, ce qui émet plus

de CO<sub>2</sub>. En effet, pendant que le moteur tourne sans fonctionner, la combustion est incomplète causant le rejet de 0,4 kg de CO<sub>2</sub> supplémentaire par litre d'essence comparé à un moteur qui fonctionne normalement. (Ressources naturelles Canada, 2016) Ainsi, bien qu'au niveau individuel l'impact soit négligeable, lorsque des milliers de travailleurs au Québec se retrouvent dans cette situation quotidiennement à cause de la congestion, la quantité de CO<sub>2</sub> relâchée devient importante. Ressources naturelles Canada (2016) a indiqué qu'une diminution de la marche au ralenti de trois minutes quotidiennement de la part de chaque automobiliste du pays entraînerait des réductions de 1,4 million de tonnes de CO<sub>2</sub> annuellement. Cependant, avec la tendance générale qui indique une augmentation du temps passé dans les embouteillages, la quantité émise de cette façon continuera vraisemblablement à croître (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017; WSP, 2018).

Les habitudes de la population jouent également un rôle dans l'augmentation de ce phénomène. En effet, la méthode de prédilection des travailleurs du Québec en 2016 était la voiture (68 % étaient seuls dans leur voiture et 10 % covoituraient) suivie par le transport en commun (14 %) et le transport actif (7 %) (Whitmore et Pineau, 2018). Le Québec était d'ailleurs la province avec le plus faible taux de covoiturage au Canada en 2016 (Statistique Canada, 2017). De plus, entre 1990 et 2017, la distance moyenne parcourue par les véhicules a diminué pour les voitures de 28,3 % et pour les camions légers de 21,8 % (Ressources naturelles Canada, s. d.a, s. d.b). En contrepartie, comparés à 1995, les Québécois parcouraient environ 19,2 % plus de distance dans des véhicules annuellement en 2014 (Transition énergétique Québec, s. d.). Ces deux tendances s'expliquent entre autres par le parc automobile du Québec qui est en croissance constante. Seulement entre 2011 et 2018, le nombre de voitures par habitant a augmenté de 75,4 % à 79,2 % (Institut de la Statistique du Québec, 2011, 2018; SAAQ, 2017, 2019a). En tout, les véhicules personnels contribuaient à 16 Mt éq. CO<sub>2</sub> et 48 % de l'utilisation de l'énergie du secteur des transports en 2016 (Whitmore et Pineau, 2020).

Néanmoins, la figure 1.2 montre que la plus importante part des émissions de GES pour le transport routier s'observe principalement avec les véhicules lourds qui ont crû de 170,8 % depuis 1990. Pendant ce temps, le nombre de ce type de véhicule a augmenté de seulement 47 % (MELCC, 2019a). Cette tendance s'inscrit en général dans le transport commercial. Ce dernier consommait 52 % de l'énergie du secteur des transports (37 % pour le transport de marchandises et 16 % pour le transport commercial de passagers) en 2017 avec 17 Mt éq. CO<sub>2</sub> produits. En somme, seuls l'autobus interurbain et le train de passagers ont vu leur consommation d'énergie décroître depuis 1990. Le transport aérien (incluant international et intérieur) est le mode de déplacement qui a observé la plus grande augmentation de sa demande entre

1990 et 2017, soit 106 %. (Whitmore et Pineau, 2020) Cependant, les émissions du transport aérien intérieur ont diminué de 11,8 %. La même chose est vraie pour celles du transport maritime qui ont réduit de 30,3 %. Au contraire, celles des trains ont augmenté pour produire 0,60 Mt éq. CO<sub>2</sub>. (MELCC, 2019a)

Pour le transport commercial routier, le kilométrage parcouru était à la baisse (20,1 % pour les camions légers et 8,4 % pour les camions moyens) à l'exception des véhicules lourds qui parcouraient 58,7 % plus de distance entre 1990 et 2017 (Ressources naturelles Canada, s. d.a). L'augmentation s'explique en partie par le changement des habitudes de consommation de la population. La méthode « juste à temps » permet de livrer les biens seulement lorsqu'ils sont demandés au lieu de les produire en masse pour les mettre à un endroit. Les achats en ligne illustrent l'utilisation de cette méthode puisque les magasins se déplacent aux consommateurs en livrant les produits plutôt que l'inverse. Ainsi, les émissions se sont simplement transférées d'un endroit à un autre. (Ministère des Transports du Québec [MTQ], 2018; TRANSIT, 2018)

Le gouvernement du Québec ajoute également la catégorie « autres transports » qui inclut les autres types de transports qui ne sont pas intégrés dans les catégories précédentes tels que la combustion lors du transport dans les pipelines et les véhicules hors routes (motoneige, quatre roues, etc.). Cette catégorie a vu une diminution des GES entre 1990 et 2017 de 0,34 Mt éq. CO<sub>2</sub>. Cela dit, elle varie beaucoup d'une année à l'autre et il est donc difficile d'évaluer la façon de réduire les émissions de GES pour ces transports. (MELCC, 2019a)

Ainsi, malgré les améliorations technologiques, les choix de la population jouent un rôle important dans l'augmentation des GES au Québec. La croissance du commerce en ligne, la préférence des Québécois pour des véhicules qui consomment plus de carburant, l'augmentation de la distance parcourue et les embouteillages plus grands sont une partie de la raison de la hausse des émissions. En tout, l'utilisation accrue du système de transport montre son importance au Québec. Cependant, il nécessite des dépenses de la part du gouvernement pour la construction et le maintien des infrastructures.

## **1.2 Importance et coûts associés**

Les transports contribuent à améliorer la vie des citoyens en plus de participer au développement du Canada. Transport Canada (2019) a indiqué que les transports favorisent la croissance économique, le commerce et la mobilité. Dans le contexte canadien, en 2018, ce secteur d'activité employait un peu moins d'un million de Canadiens, représentait 5 % des emplois et consistait en la deuxième plus grande dépense des ménages canadiens (Transport Canada, 2019). En 2014, les transports correspondaient à 8 % du produit intérieur brut (PIB) national (Statistique Canada, 2019). De plus, les Canadiens passaient environ



5 % de leur journée dans leur véhicule et 85 % possédaient au moins un véhicule. Enfin, le transport contribue à l'industrie du tourisme comme le montre la croissance des voyages internationaux faits par les Canadiens. (Transport Canada, 2019)

Le Québec bénéficie également du secteur des transports pour le développement de son économie. En 2016, l'industrie du camionnage a ajouté 4,6 milliards de dollars au PIB. En 2014, plus d'un demi-million de camions traversaient la frontière du Québec en provenance des États-Unis, dont 441 128 étaient immatriculés au Canada. (MTQ, 2018)

Le mouvement de marchandises amène des revenus directement à travers les entreprises de transport, mais également indirectement avec des entreprises connexes. La vente de pièces mécaniques, les mécaniciens, les stations-service et tout autre fournisseur du domaine des transports s'évaluaient à plus de 2,1 milliards de dollars. En tout, en 2011, le camionnage aurait créé une richesse de 4,868 milliards de dollars au Québec en plus d'employer 54 862 personnes. (MTQ, 2018)

Cependant, le secteur des transports amène aussi des coûts importants aux contribuables à cause de l'entretien du réseau routier québécois. Ce dernier compte au moins 325 000 km séparés entre le ministère des Transports (31 000 km d'autoroutes), le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (186 000 km de route d'accès), Hydro Québec (100 km de routes), le gouvernement fédéral (500 km de routes) et les municipalités (107 000 km de routes). Le Québec a le désavantage de posséder un vaste territoire et d'être peu densément peuplé en plus de subir les fortes variations de température qui amènent la détérioration de la chaussée. (MTQ, s. d.) Ainsi, vu l'étendue du réseau, selon Trajectoire Québec et la Fondation David Suzuki (2017), en 2015, l'entretien et les projets routiers totalisaient 6,6 milliards de dollars séparés entre les paliers fédéral, provincial et municipal (0,532 milliard, 3,185 milliards et 2,927 milliards de dollars respectivement). Cela dit, les dépenses viennent principalement des habitants qui déboursent en moyenne 1 084 \$ pour l'achat de l'essence et 3 651 \$ pour la possession de leur véhicule (entretien, assurance, etc.), ce qui, ensemble, totalise 36,9 milliards de dollars à l'échelle provinciale. Combinées, toutes les dépenses des transports coutent aux Québécois plus de 43,5 milliards de dollars chaque année. Cependant, ce calcul ne prend pas en considération les externalités qui ajoutent un autre 7,577 milliards de dollars en dépenses annuellement. Ces externalités se manifestent sous plusieurs formes et doivent être comptées lors de la compilation des frais puisqu'elles affectent à différents degrés la société québécoise. (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017) Elles ajoutent des coûts qui s'avèrent difficiles à calculer, mais qui doivent néanmoins être considérés, car

elles augmentent les dépenses d'autres secteurs comme celui de la santé dans le cas de la pollution de l'air.

### 1.3 Externalités

Les externalités générées par le secteur des transports sont nombreuses et engendrent des coûts sociaux importants au Québec (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017). Beaucoup d'économistes voient les externalités comme des échecs du marché qui est incapable de déterminer le coût réel des biens et services (Dahlman, 1979). En effet, l'*Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) a défini les externalités comme suit :

« Externalities refers to situations when the effect of production or consumption of goods and services imposes costs or benefits on others which are not reflected in the prices charged for the goods and services being provided. » (OECD, 1993, p. 44)

Ces externalités peuvent être négatives ou positives. La plupart s'avèrent négatives pour l'environnement puisqu'elles mènent à sa dégradation. Elles résultent du manque clair de propriété et de l'incapacité du marché à attribuer la valeur réelle d'un bien. (OECD, 1993) Ainsi, ces coûts ne sont souvent pas comptabilisés et sont assumés collectivement par la population.

Une étude de Transport Canada en 2008 montrait que 20 % des dépenses pour les transports routiers du Québec correspondaient aux coûts sociaux. Cette proportion est beaucoup plus élevée que les autres provinces canadiennes bien que l'Ontario dépense le plus au niveau du montant total. (Transport Canada, 2008) Les utilisateurs ne payent qu'une partie de ces frais. En 2015, au Québec, les besoins financiers pour l'entretien et la construction des infrastructures liées aux transports pour les gouvernements fédéraux, provinciaux et municipaux s'élevaient à 804 \$ par personne. Ce montant ne compte pas toutes les externalités socioéconomiques et environnementales présentées précédemment. Les inclure augmente la facture jusqu'à 1 722 \$ par personne. (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017) En 2019, les frais payés à la SAAQ pour détenir une voiture et un permis se situaient entre 309 \$ et 683 \$, ce qui ne représente qu'une petite partie des coûts sociaux (SAAQ, 2019b, 2019c). Lorsque la taxe sur les carburants est incluse, les utilisateurs payent environ 33 % des frais réels liés aux transports (Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki, 2017).

D'après Demir, Huang, Scholts et Van Woensel (2015), le transport routier de marchandises est le secteur qui génère le plus d'externalités par rapport à tous les modes de transports. Les bateaux viennent en deuxième avec de grands impacts sur la qualité de l'eau. Les transports ferroviaires et aériens pollueraient

le moins, bien que les avions soient les moins efficaces énergétiquement et donc produisent beaucoup de GES. (Demir et al., 2015) Les externalités générées par le transport aérien ne représenteraient qu'environ 4 % des coûts totaux. En tout, les transports ferroviaires, aériens et maritimes amèneraient des coûts sociaux qui s'élèveraient à 132 millions, 84 millions et 303 millions de dollars respectivement. (Transport Canada, 2008)

Dans le cas des transports routiers, Litman (2009a) a divisé les externalités en 18 catégories en ordre décroissant des coûts : possession du véhicule, collisions, utilisation de véhicule, temps de déplacement, stationnement, infrastructures routières, effets sur l'aménagement du territoire, congestion, consommation des ressources, pollution de l'air, valeur des sols, GES, eau, effets de barrière, gestion de la circulation, bruit, coût d'opportunité et déchets. Cependant, selon lui, parmi ces derniers, seuls la possession du véhicule, l'utilisation du véhicule et le temps de déplacement sont internalisés. Bien que Litman ait considéré uniquement le transport routier dans son analyse, la plupart de ces externalités se retrouvent à différents degrés dans les autres types de transports.

Pour la santé, Litman (2009b) a considéré principalement les coûts associés aux accidents de voiture et à la pollution de l'air. Dorval et Barla (2017) ont évalué le coût des accidents au Québec à 0,0373 \$/km et celui de la pollution locale à 0,0178 \$/km. Cependant, les accidents routiers ne représentent qu'une partie des impacts sur la santé. Les automobiles augmentent la sédentarité des individus, ce qui a pour effet d'accroître les taux d'obésité (*World Health Organisation* [WHO], 2000). Le bruit joue également un rôle important sur la santé puisque l'exposition prolongée peut causer du stress qui mène notamment au manque de sommeil et des problèmes cardiovasculaires (Van Essen et al., 2011). De plus, les véhicules dégagent des particules qui se mettent en suspension dans l'air et peuvent provoquer des maladies respiratoires et des cancers lorsqu'elles deviennent trop concentrées (WHO, 2000). Ces exemples ne représentent que quelques-uns des problèmes de santé causés par les transports (Litman, 2009b).

Les GES représentent des externalités difficilement quantifiables. En 2018, l'OCDE a indiqué un prix minimal de 43 \$/t CO<sub>2</sub> (30 €/t éq. CO<sub>2</sub>) pour avoir un effet. Ainsi, le secteur des transports au Québec aurait coûté environ 1,46 milliard de dollars en 2017 pour refléter le prix réel du carbone si cette activité avait été internalisée (MELCC, 2019a; OCDE, 2018). Les changements climatiques affectent tout le monde différemment. Le CO<sub>2</sub> émis contribue entre autres à l'augmentation des vagues de chaleur, des inondations et des événements météorologiques extrêmes. (Ouranos, 2015; Smith et al., 2014) Les impacts vont au-delà pouvant affecter d'autres secteurs de l'économie dont la foresterie, l'agriculture et la pêche (Ouranos, 2015).

Ensuite, l'espace occupé par les infrastructures routières (incluant les stationnements et les divers bâtiments nécessaires au fonctionnement du réseau routier) amène d'importants coûts environnementaux et économiques. La perte de valeur résidentielle par l'urbanisation compte parmi les impacts économiques. (Litman, 2019) De plus, le gouvernement et les entreprises prennent en grande partie les coûts liés à l'offre de stationnement gratuit. Cependant, ces coûts sont récupérés par les impôts et par les prix sur les produits. (Litman, 2009b) Pour les impacts environnementaux, les espaces urbanisés détruisent et fragmentent les habitats naturels et les services écosystémiques dont le drainage de l'eau de pluie, la recharge d'eau souterraine, et accentuent la pollution de l'eau. L'étalement urbain réduit également l'aspect esthétique, contribue à la dégradation de sites culturels, et augmente les coûts du transport et les dépenses municipales pour les services. (Litman, 2019)

La congestion routière génère aussi d'importantes externalités socioéconomiques. Selon les conseillers ADEC (2014), ce phénomène a engendré des pertes de 1,85 milliard dans la région métropolitaine de Montréal pour l'année 2008. Cependant, les coûts changent beaucoup selon les variables utilisées. Les embouteillages sont communs au Québec vu la tendance de la population à se tourner vers les véhicules privés pour se déplacer (Whitmore et Pineau, 2020). Cette préférence peut être entre autres expliquée par le temps de déplacement moyen beaucoup plus élevé pour ceux qui utilisent le transport en commun (43,3 minutes contre 23,8 minutes pour la voiture) (Statistique Canada, 2017; Whitmore et Pineau, 2018). En fait, au Canada, les Québécois étaient deuxièmes en arrière des Ontariens à passer le plus de temps moyen dans un véhicule pour aller travailler en 2010 (Gravel, 2014). Ainsi, cette situation crée un cercle vicieux, puisque ceux qui utilisent le transport en commun ont davantage à se tourner vers la voiture privée pour réduire le temps pris pour se rendre au travail. Au contraire, ceux qui utilisent leur véhicule privé continueront à se déplacer de plus en plus avec ce qui exacerbera le problème de la congestion routière. Simplement, dans la couronne nord de Montréal, le temps de retard pour les automobilistes a augmenté de 46 % entre 2014 et 2017. Ceci correspond à 4 900 heures supplémentaires passées par ces automobilistes dans leur voiture. (WSP, 2018) L'étude menée par WSP (2018) a montré que l'impact de la croissance du parc automobile est exponentiel. En 2017, une hausse de 8 % de véhicules aurait mené à une augmentation du temps pris dans les embouteillages de 46 %. Une autre augmentation de 37 % est prévue d'ici 2021 par rapport à 2017 (WSP, 2018). Le problème de la congestion s'avère tellement important que la construction de ponts supplémentaires est envisagée à Québec et à Gatineau pour les relier à leur ville voisine (Béland, 2019, 9 décembre; Porter et Noël, 2018, 20 mars).

Il existe de nombreuses externalités autres que celles mentionnées précédemment. Cela dit, ces dernières représentent les principales et permettent de comprendre le principe d'externalité. Ces coûts assumés par tous à travers les taxes et les impôts s'avèrent donc une iniquité pour ceux qui génèrent peu d'externalités (Litman, 2009b). Par exemple, ceux qui utilisent le vélo ou la marche pour se rendre au travail ne devraient pas avoir à couvrir les mêmes frais d'autant plus qu'ils ne profitent pas de tous les bénéfices des transports motorisés. Le coût des externalités s'avère donc important à calculer si le Québec souhaite mettre en place des politiques publiques justes et ciblées sur les pollueurs. Pour remédier au problème, les gouvernements se tournent vers des méthodes pour réduire l'iniquité que les externalités créent : les mesures écofiscales.

## 2. ÉCOFISCALITÉ : GRANDS PRINCIPES ET INSTRUMENTS DE POLITIQUE PUBLIQUES

Les gouvernements détiennent la responsabilité d'assurer la cohésion sociale. Ils doivent donc remédier aux disparités créées par les externalités afin de réduire les coûts sociaux assumés par l'ensemble de la population. Les mesures écofiscales sont ainsi des moyens permettant de s'approcher de cette cohésion sociale. (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017) Le gouvernement du Québec décrit l'écofiscalité comme suit :

« L'écofiscalité regroupe un ensemble d'instruments économiques visant à décourager les activités nuisibles à l'environnement ou à encourager les activités qui lui sont favorables et à en stimuler l'innovation. » (Gouvernement du Québec, 2017, p. 5)

Cette définition incorpore celles de différents organismes, dont l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) et le Fonds monétaire international, et s'appuie sur la *Loi sur le développement durable* adoptée en 2006 au Québec. Elle met l'accent sur l'aspect dissuasif et la modification de certains comportements par les mesures fiscales incitatives. (Gouvernement du Québec, 2017) Ces instruments de politique publique utilisent les mécanismes des marchés afin de donner une valeur à l'environnement (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017). Le gouvernement vise ainsi quatre objectifs avec ces mesures :

- Réduire les impacts environnementaux tout en créant des bénéfices pour la société et l'économie;
- Protéger l'environnement et lutter contre les changements climatiques;
- S'approcher de l'optimum de Pareto en favorisant la gestion des ressources naturelles dans le processus de production pour réduire les impacts environnementaux;
- Modifier les comportements des gens tout en réinvestissant les revenus dans la protection de l'environnement avec l'idée du double avantage. (Gouvernement du Québec, 2017)

Comme le dernier objectif le mentionne, l'écofiscalité cherche le double avantage aussi appelé double dividende. Le premier avantage est le changement de comportement chez les individus alors que le deuxième est le réinvestissement des recettes dans d'autres mesures de protection de l'environnement. Le meilleur exemple du double avantage d'une mesure écofiscale au Québec est celui du Fonds vert qui accumule les revenus de différents instruments écofiscaux, dont le marché du carbone québécois. L'argent finance ensuite des projets, des initiatives et des recherches reliés à l'environnement et la lutte contre les changements climatiques. (Bourque et Simard, 2014; Tremblay-Racicot et Mercier, 2017) Le double avantage peut être fort s'il amène plus de revenus qu'il ne génère de dépenses ou faible si les dépenses excèdent les revenus (Dragicevic et Sinclair-Desgagné, 2010).

Les coûts et les revenus ne représentent qu'une considération dans la création de mesures écofiscales. La complexité des outils et des impacts rend nécessaire une réflexion sur divers éléments qui affecteront les aspects sociaux, environnementaux et économiques de la société (Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010).

Ce chapitre retrace ainsi l'histoire de l'économie environnementale pour comprendre ce qui a mené à la création de ces instruments d'écofiscalité. Ensuite, il présente les trois grands principes qui guident l'écofiscalité, les classes d'instruments qui peuvent être mis en place et les aspects que les mesures doivent prendre en considération. Au terme de ce chapitre, le lecteur possèdera une connaissance de base sur l'écofiscalité qui lui permettra de comprendre certaines forces et faiblesses des mesures écofiscales du Québec qui sont explorées dans le chapitre suivant.

## **2.1 Historique de l'économie environnementale et de l'écofiscalité**

Les économistes ont longtemps vu l'environnement comme une ressource à exploiter sans se soucier des conséquences de sa dégradation (Halkos, 2011). Cette attitude a mené à la création d'externalités et, ainsi, de coûts sociaux. Greffe (s. d.) a écrit que ces coûts sociaux sont composés à la fois de coûts privés (ou individuels) et des coûts externes. La présence des coûts externes indique que la collectivité assume des coûts dont seulement une partie de la population profite. (Greffe, s. d.) Dans les années 1920, Arthur Cécil Pigou a été parmi les premiers à discuter de la possibilité de taxer la pollution afin que les entreprises payent le vrai coût de production d'un bien. Les revenus de cette taxe permettraient de dédommager la population affectée par la pollution. (Pearce, 2002) Lorsque Pigou a parlé de taxer la pollution, il référait aux externalités comme celles mentionnées dans le chapitre 1 de cet essai.

Toutefois, ce n'est que dans les années 1960 que le mouvement environnemental prend de l'ampleur et que les gens commencent à se mobiliser et à se préoccuper de l'activité humaine sur leur environnement (Røpke, 2004). Par exemple, en 1962, Rachel Carson a dénoncé dans son livre « *Silent Spring* » l'usage des pesticides et leurs impacts. Au même moment, les économistes établissent le lien entre les externalités et les enjeux environnementaux (Pearce, 2002). En 1968, Garret Hardin écrit également sur le concept de la tragédie des communaux qui implique la problématique des biens communs et de leur gestion. Hardin explique en partie pourquoi les externalités sont créées dans un contexte de bien collectif et propose quatre solutions pour remédier au problème : la réglementation, l'éducation, et la privatisation collective ou individuelle. (Hardin, 1968) Cette dernière solution sert de base à certains principes d'économie environnementale d'aujourd'hui.

Dans les années 1970, l'économie environnementale prend son essor alors que les gens associent plusieurs des problèmes environnementaux aux défaillances des marchés. Pour remédier à ce problème, cette branche de l'économie suggère de monétiser la nature pour assurer sa protection puisque les marchés en internaliseront les coûts. C'est ainsi que l'idée de taxer la pollution ressurgit. (Halkos, 2011) Cette philosophie prend son essor dans les années 1980 alors que les gens croient de plus en plus que cette solution répondra aux problèmes environnementaux (Beder, 2011).

Cependant, durant les années 1990, on assiste à une certaine perte de confiance de la part de la population envers le gouvernement et sa capacité de répondre à ces enjeux (Côté et Lalonde, 2017; Tremblay-Racicot et Mercier, 2017). En effet, malgré les interventions de l'État, les problèmes environnementaux s'amplifient, menant aux critiques de l'approche « commande et contrôle », telle que privilégiée dans les années 1970 et 1980 (Carter, 2007). En outre, les deux grands chocs pétroliers des années 1970 mènent à des compressions budgétaires, limitant la marge de manœuvre du gouvernement. La dérèglementation s'impose alors et devient beaucoup plus utilisée. (Côté et Lalonde, 2017) Le gouvernement se voit donc contraint de se tourner vers d'autres solutions plus collaboratives et nécessitant moins d'interventions de sa part. De plus, la complexité des enjeux environnementaux contemporains, entre autres dus aux sources de pollution diffuse et la relation entre divers secteurs, requiert de trouver des solutions plus élaborées. Ainsi, les instruments économiques se sont avérés une avenue plus socialement acceptable et plus flexible pour les entreprises. Ils favorisent également l'innovation pour s'attaquer aux questions environnementales. (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017) Un autre point clé pour l'essor de ces mesures dans les pays de l'OCDE fut la crise économique de 2008. Les plans de relance économique attribuent des sommes importantes aux programmes environnementaux afin d'entamer une transition verte et décarboniser la société. Parmi les solutions proposées se trouvent les mesures écofiscales. (SWITCH, L'alliance pour une économie verte au Québec)

Dans le cas du Québec, le gouvernement utilise le concept d'écofiscalité pour la première fois en 1972 avec une première mesure : la taxe sur les carburants. Une autre taxe similaire la précédait (la taxe sur la gasoline), mais servait uniquement à générer des revenus pour l'entretien des infrastructures routières. Depuis, le Québec continue à développer de nouvelles mesures pour réduire les externalités. (Kerkhoff et al., 2019)

Plus récemment, les plans d'action sur les changements climatiques ont été aussi une source de plusieurs de ces mesures écofiscales (Gouvernement du Québec, 2008, 2012). Cependant, celles-ci demandent une



réflexion afin d'incorporer les grands principes de l'écofiscalité et de s'attaquer directement aux sources de la pollution.

## **2.2 Grands principes de l'écofiscalité**

Les grands principes de l'écofiscalité servent de base pour la création des outils de fiscalité environnementale. Ils apparaissent d'une façon ou d'une autre dans la *Loi sur le développement durable*. Les trois principes sont : internalisation des coûts, pollueur-payeur et utilisateur-payeur. (Gouvernement du Québec, 2017) Chacun joue un rôle dans la réduction des impacts environnementaux notamment en ciblant la pollution. Cette section présente donc ces grands principes afin de familiariser le lecteur avec l'idée qui les accompagne.

### **2.2.1 Principe d'internalisation des coûts**

Comme mentionné dans le premier chapitre, les externalités sont créées lorsque la mauvaise valeur est donnée à un bien ou un service. La situation mène à la prise en charge des coûts ou avantages par la société. Le terme internalisation est parfois employé en opposition aux externalités, mais le gouvernement du Québec utilise une définition différente, bien que similaire (Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010; TRANSIT, 2018). En fait, selon la *Loi sur le développement durable*, l'internalisation des coûts se définit comme suit :

« La valeur des biens et des services doit refléter l'ensemble des coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie, de leur conception jusqu'à leur consommation et leur disposition finale. » (*Loi sur le développement durable*, art.6 [p])

Cette définition intègre donc le concept de cycle de vie afin de prendre en compte les externalités lors de la conception du produit jusqu'à sa disposition et sa valorisation.

En utilisant le cycle de vie, les mesures écofiscales basées sur le principe d'internalisation des coûts entrent en jeu durant la vente du produit et après son emploi. Alors que le cycle de vie linéaire pousse à la consommation et à la disposition du bien après utilisation, ce principe d'écofiscalité encourage l'économie circulaire (Recyc-Québec, s. d.). Dans le cas du Québec, il est possible de voir ce principe à travers le *Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises* qui découle de la *Loi sur la qualité de l'environnement*. Ce règlement impose aux entreprises la responsabilité du cycle de vie complet de la marchandise qu'elles fabriquent. L'idée est de réutiliser, recycler ou valoriser les objets au maximum (Gouvernement du Québec, 2017). Selon l'article 3 du règlement, une entreprise productrice de certains types de biens « est tenue de récupérer et valoriser ou de faire récupérer et valoriser tout composant

original ou de remplacement de même type que celui mis sur le marché ». Pour offrir ce service, les magasins ajoutent un montant fixe à l'achat des produits visés. C'est notamment le cas pour les appareils informatiques qui se voient imposer un écotax à leur achat. Pour avoir un impact, ce montant peut apparaître sur la facture pour informer les gens de l'écotax. (Kerkhoff et al., 2019) Les entreprises qui créent ces biens doivent ensuite offrir un moyen de les récupérer pour les réutiliser ou les recycler lorsque les consommateurs veulent s'en départir (*Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises*, art.5 [1]). Parfois, le montant prélevé peut être remboursé afin d'encourager les acheteurs à retourner la pièce. Les consignes sur les bouteilles de verres et les canettes représentent un exemple de cette pratique. Quand les gens se procurent des produits embouteillés, ils déboursent un montant supplémentaire qui leur est rendu lors du retour du contenant à un point de dépôt. Ceci permet de traiter les déchets du même type à un seul endroit. Plusieurs lois et règlements touchent d'autres produits comme les piles et les pneus qui sont récupérés pour être disposés ou recyclés. (Kerkhoff et al., 2019) Ainsi, ce principe fait appel principalement au recyclage et à la valorisation des objets comme façon de s'attaquer aux problèmes environnementaux.

Le principe d'internalisation des coûts s'applique au secteur des transports pendant la manufacture et à la fin de vie du produit. Les accessoires sont également touchés comme dans le cas du programme de recyclage de pneus (Kerkhoff et al., 2019).

### **2.2.2 Principe du pollueur-payeur**

Le principe du pollueur-payeur est le plus connu parmi les trois grands principes. En 1992, la Déclaration de Rio l'énonce comme son 16<sup>e</sup> principe (Nations Unies, 1992). Bien qu'il ne soit pas toujours nommé explicitement, beaucoup d'autres traités internationaux l'ont également adopté comme la Déclaration de Stockholm, la Convention de Helsinki et l'Accord de libre-échange nord-américain. Le concept du pollueur-payeur découle de l'idée de la responsabilité que l'entité qui génère la pollution a envers ceux qui sont affectés par ses actions. (Khan, 2015) Le gouvernement du Québec a repris ce principe dans la *Loi sur le développement durable* comme suit :

« Les personnes qui génèrent de la pollution ou dont les actions dégradent autrement l'environnement doivent assumer leur part des coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci. » (*Loi sur le développement durable*, art.6 [o])

Cette définition, à la différence de celle dans la Déclaration de Rio, indique que les pollueurs doivent payer des frais au gouvernement pour que ce dernier puisse mettre en place des mesures de remédiation (Gouvernement du Québec, 2017).

Le principe énonce clairement le but : l'entité responsable de la pollution doit payer un dédommagement pour l'émission de cette pollution. Il cible ceux qui génèrent les externalités et permet de prélever un montant directement à la source pour mettre en place des mesures d'atténuation des impacts. (Gouvernement du Québec, 2017) Ces dernières peuvent viser tant un individu (taxe sur les carburants) qu'une personne morale (marché du carbone) (Kerkhoff et al., 2019). Ainsi, le principe s'applique à tous les acteurs. Pour la production de biens, cette méthode permet d'inclure le coût directement dans le prix afin que les consommateurs payent également l'externalité (OCDE, 1972). De plus, en ciblant les responsables de la pollution, l'État obtient un levier supplémentaire pour pousser les acteurs à modifier leurs comportements pollueurs (Gouvernement du Québec, 2017).

Lorsqu'il est question du principe du pollueur-payeur, les gouvernements semblent privilégier les taxes. Cependant, d'autres instruments utilisent le principe. Les droits annuels exigibles des titulaires d'une attestation d'assainissement en milieu industriel en sont un autre exemple. Le *Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel* qui découle de la *Loi sur la qualité de l'environnement* demande l'obtention des certificats d'autorisation pour rejeter des polluants dans l'environnement au-delà de certains niveaux. Dans les conditions d'obtention du certificat, le gouvernement exige des frais annuels pour compenser les impacts environnementaux. Les entreprises peuvent renouveler le permis à chaque cinq ans et en acquérir un nouveau plus tôt si leurs besoins changent. Pour se garder à jour avec les nouvelles connaissances scientifiques, le gouvernement modifie les exigences continuellement. (MDDELCC, 2016a; MELCC, s. d.a) Dans le cas des GES, le marché du carbone met un prix au CO<sub>2</sub> que les entreprises qui polluent doivent payer. Cependant, son but premier reste de limiter les émissions de GES (Kerkhoff et al., 2019). Ainsi, ce principe cible directement les pollueurs et leur met la responsabilité de dédommager le gouvernement pour les mesures de remédiation que ce dernier devra mettre en place.

### **2.2.3 Principe d'utilisateur-payeur**

Le principe de l'utilisateur-payeur, contrairement aux deux autres, n'apparaît pas explicitement dans la *Loi sur le développement durable*. Il ressemble beaucoup à celui du pollueur-payeur, mais correspond à un droit d'utilisation d'une ressource plutôt que d'une restitution pour les dommages déjà causés (Gouvernement du Québec, 2017). Le gouvernement du Québec définit le principe comme suit :

« Le principe de l'utilisateur-payeur exige que les personnes qui, par leur consommation, bénéficient directement ou indirectement d'une ressource environnementale paient les coûts associés à ces bénéfices, en plus du coût associé à la production du bien ou du service consommé. » (Gouvernement du Québec, 2017, p. 6)

Le principe suppose donc que la ressource possède la même valeur, peu importe son utilisation (Gouvernement du Québec, 2017). Ainsi, selon cette définition, dans le cas du secteur des transports, tous les véhicules occupent un espace similaire, donc la même ressource : la route. Une mesure attribuerait donc un prix à l'utilisation de cet espace par exemple avec un péage. (Gouvernement du Québec, 2017; Kerkhoff et al., 2019) Les mesures qui utilisent ce principe ont l'objectif de dissuader les gens de surexploiter les ressources.

Une mesure doit au moins respecter un des trois grands principes pour qu'elle soit considérée comme de la fiscalité environnementale. Comme cette section le montre, les instruments sont variés et contribuent à internaliser les coûts. (Gouvernement du Québec, 2017)

### **2.3 Type de mesures écofiscales**

Dans son document de 2017 « Recours à l'écofiscalité », le gouvernement du Québec établit une liste de mesures écofiscales. Les mesures présentées sont : les taxes, les crédits d'impôt, les exonérations d'impôt, les droits, les tarifs, les redevances, les amendes, les sanctions administratives et pécuniaires (SAP) et les systèmes d'échange de quotas d'émission. (Gouvernement du Québec, 2017) Il est important de noter que certaines mesures considérées comme écofiscales pour certains ne le sont pas pour d'autres. Par exemple, le gouvernement du Québec (2017) n'inclut pas les subventions comme une forme d'écofiscalité alors que la Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (L'Ériger, 2017) indique qu'elles peuvent apparaître sous cette bannière. Cet essai ne considère pas les subventions comme des mesures écofiscales bien que le chapitre 3 en mentionne certaines. Toutefois, peu importe leur nom, tous les instruments de politique publique, tels que la sensibilisation, la réglementation et les ententes volontaires, restent importants à utiliser afin de se compléter et maximiser leur impact. (Rist, 1998; Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010)

Il existe plusieurs classifications aux instruments d'écofiscalité. Ils peuvent autant être considérés comme des instruments de marché ou des dépenses gouvernementales (Carter, 2007), des carottes ou des bâtons (Vedung, 1998) ou encore des instruments de gouvernance (Carrier, Mercier et Tremblay-Racicot, 2011; Mercier, Duarte, Domingue et Carrier, 2015). La classification de Carrier et al. (2011) et Mercier et al. (2015) s'avère particulièrement intéressante dans le cadre de cet essai. En effet, leur modèle a été

développé pour le transport durable. Pour cette raison, il a permis de classer les différentes mesures du chapitre 3. Leur classification des instruments se fait sous deux axes : la légitimité et l'information. La légitimité se résume en la faisabilité des mesures, leur acceptation par les acteurs économiques et la légalité de leur mise en place (Bemelmans-Videc, 1998; van der Doelen, 1998). L'axe de l'information considère l'asymétrie de l'information, c'est-à-dire le groupe qui possède le plus de connaissances sur un enjeu entre le gouvernement et le pollueur. Dans leur modèle, les instruments de gouvernance se subdivisent en cinq sous catégories, dont trois dans lesquelles les mesures écofiscales s'insèrent : les instruments économiques incitatifs, les instruments de marché et les instruments économiques punitifs. (Carrier et al., 2011; Mercier et al., 2015) Cette section présente les trois sous-groupes dans lesquels les mesures écofiscales sont classées.

### **2.3.1 Les instruments économiques incitatifs**

Les instruments économiques incitatifs correspondent aux mesures qui renforcent un comportement jugé positif en offrant un incitatif fiscal. Les crédits et exonérations d'impôt se placent dans cette catégorie. Semblables aux subventions, ces mesures encouragent les acteurs économiques à adopter des comportements écoresponsables. (Gouvernement du Québec, 2017) Les crédits d'impôt consistent en une diminution du montant d'impôt dû à la fin de l'année financière à la suite d'une dépense par un contribuable que le gouvernement juge importante. Quant à elles, les exonérations d'impôt sont un montant que le contribuable ne déclare pas dans le cas d'activités qu'il serait inutile de taxer. Le but est principalement d'éviter de redonner l'argent puisque le gouvernement compense l'activité de toute façon. C'est le cas des revenus versés aux personnes avec un handicap par exemple. (Vedung, 1998) Ces mesures réduisent le coût d'adoption de comportements plus écoresponsables. De plus, les particuliers et les entreprises les appliquent volontairement. (Gouvernement du Québec, 2017)

Ces mesures détiennent l'avantage de pouvoir cibler un enjeu précis et de pouvoir s'appliquer à différents secteurs (Gouvernement du Québec, 2017). C'était notamment le cas du programme RénoVert qui visait l'efficacité énergétique des maisons (Kerkhoff et al., 2019). L'idée de ce programme en particulier était également de stimuler l'économie par l'embauche de gens qui effectueraient ces travaux (Gouvernement du Québec, 2018a). En outre, selon le gouvernement du Québec (2017), ces instruments permettent d'innover et d'encourager les comportements respectueux de l'environnement.

Cependant, ce genre d'outils entraîne des coûts considérables. Par exemple, les dépenses en 2016 du programme RénoVert se sont élevées à près de 139,8 millions de dollars. (Gouvernement du Québec,

2019a) De plus, l'ensemble de la population assume les revenus en moins générés par les impôts ce qui amène un élément d'iniquité (Leeuw, 1998). Selon le gouvernement du Québec (2017), un autre désavantage est que ces instruments s'appliquent uniformément ce qui peut mener à des abus de certaines personnes qui utilisent le programme seulement pour l'argent. La création de restrictions aide à atténuer cet impact en ciblant un public précis (Kerkhoff et al., 2019). Dans l'idée que ces instruments ressemblent aux subventions, selon Leeuw (1998), les spécialistes du domaine peuvent aussi monter le prix de leurs services puisqu'ils savent que la demande restera constante ou augmentera à cause du programme. Ainsi, le gouvernement peut avoir à augmenter le montant des crédits pour contrebalancer cet effet (Leeuw, 1998).

Carter (2007) note que les instruments incitatifs, les subventions en particulier, ne changent pas nécessairement le comportement. En fait, les gens qui sont encouragés à modifier leurs habitudes sont indiscernables de ceux qui l'auraient fait de toute façon. Par exemple, en 2017, le gouvernement fédéral a aboli un crédit d'impôt pour le transport en commun après avoir déterminé que la mesure n'avait pas d'impact majeur sur le comportement des gens. Ceux qui en profitaient utilisaient déjà ce type de transport. (Gouvernement du Canada, 2017)

En outre, les instruments incitatifs comme les crédits d'impôt ne respectent pas le principe du pollueur-payeur. Au contraire, ceux qui polluent le moins sont encouragés à continuer leurs actions pour obtenir des bénéfices fiscaux. Le changement de comportement ne s'effectue donc pas auprès de ceux qui en ont vraiment besoin. (Gouvernement du Québec, 2017)

En somme, les instruments économiques incitatifs représentent une solution couteuse pour s'attaquer aux problèmes environnementaux sans grands impacts comportementaux. Cependant, ils se présentent comme une option moins coercitive que les autres mesures écofiscales qui seront discutées. Par rapport aux autres instruments de gouvernance, leur utilisation s'avère avantageuse lorsque le gouvernement possède plus de connaissances sur la problématique, mais moins de légitimité pour agir (Carrier et al., 2011; Mercier et al., 2015). Ainsi, le gouvernement peut cibler l'enjeu directement en réduisant les chances d'opposition à la mise en place des mesures.

### **2.3.2 Instruments de marché**

Les instruments de marchés appliquent directement le principe du pollueur-payeur et d'utilisateur-payeur en mettant un prix sur la pollution (Carter, 2007). Ils se présentent sous différentes formes comme les taxes, les droits, les tarifs, les redevances et les systèmes de quotas d'émission. Ces derniers permettent

de placer une valeur à l'environnement ce qui suit le courant de pensée de l'économie environnementale. (Gouvernement du Québec, 2017)

**Taxes :** Les taxes sont l'instrument le plus connu parmi les mesures écofiscales à cause de la taxe sur les carburants (OCDE, 2010). Elles imposent un montant supplémentaire sur un bien ou un service dans le but de générer des revenus à l'État et de dissuader l'utilisation de ce bien ou de ce service. Dans le cas de l'environnement, elles ajoutent des frais aux comportements polluants. (Gouvernement du Québec, 2017)

**Droits, tarifs et redevances :** Les droits, les tarifs et les redevances se caractérisent par un montant que les entreprises payent régulièrement pour compenser la pollution générée. Cependant, une différence existe entre les trois. Les droits consistent en des montants fixes liés à un permis émis par le gouvernement. Les tarifs, quant à eux, représentent des frais pour l'utilisation d'un service. Pour terminer, les redevances varient en fonction de la quantité de pollution et sont versées directement à l'État. (Kerkhoff et al., 2019)

**Systèmes d'échange de quotas d'émission :** Les systèmes d'échange de quotas d'émission se résument à un droit de polluer réparti entre toutes les personnes physiques et morales ciblées. Ils visent la création d'un marché artificiel pour une ressource. Les plus connus sont ceux du SO<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub> (OCDE, 2010). Cet instrument peut s'appliquer à différentes échelles et à divers acteurs. Starkey et Anderson (2005) et Fleming (2007) font partie d'auteurs qui ont parlé d'attribuer des quotas de carbone aux individus.

Ces instruments présentent le bénéfice d'amener des recettes au gouvernement qui peuvent ensuite être utilisées selon le concept du double avantage. En effet, dans le cas de certains outils, le but est uniquement de générer des revenus sans pour autant viser une modification du comportement. (Gouvernement du Québec, 2017; Rietveld et van Woudenberg, 2005) Les mesures de marché procurent aussi une flexibilité aux acteurs économiques sur la manière de réduire la pollution (Gouvernement du Québec, 2017). En effet, les gens peuvent choisir de changer leur comportement, d'utiliser des technologies plus propres ou d'innover pour diminuer leurs externalités, et du même fait, leurs coûts (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017).

Ces instruments sont souvent au centre des discussions de la problématique du secteur des transports. Leur variabilité dans les coûts et le respect du principe du pollueur-payeur en font des candidats intéressants pour réduire les émissions de GES dans un secteur toujours en croissance. Cependant, elles demandent du gouvernement plus de légitimité et d'information que les instruments économiques incitatifs. (Carrier et al., 2011; Mercier et al., 2015)

### 2.3.3 Instruments économiques punitifs

Les instruments économiques punitifs dans la liste du gouvernement se trouvent à être les amendes et les sanctions administratives et pécuniaires. Ces deux instruments servent principalement à assurer le respect des lois et règlements en place (Gouvernement du Québec, 2017).

Amendes : Il s'agit d'une punition pour l'infraction à des règlements ou lois sous forme d'un montant à payer. Ce dernier varie selon l'offense et d'autres critères, dont la répétition des infractions, la gravité et l'intention en arrière de l'action pour ne nommer que quelques raisons. Le but est de sanctionner la personne (physique ou morale) pour son comportement inadéquat qui porte un risque à l'environnement, à la santé et à l'économie, et enfreint la réglementation en place. De plus, le tribunal peut donner la sanction qui lui semble juste au contrevenant. (MDDELCC, 2018)

Sanctions administratives et pécuniaires : Tout comme les amendes, les SAP imposent une punition monétaire aux personnes qui enfreignent la réglementation en place. L'outil sert à inciter les contrevenants aux lois et règlements à se conformer à la législation le plus rapidement possible. Pour recevoir une SAP, le ministre envoie préalablement un avis de non-conformité au contrevenant pour l'avertir et lui offrir une chance de remédier au problème. La SAP offre donc une possibilité de corriger la faute pour éviter sa répétition. (MDDELCC, 2018)

Les instruments économiques punitifs possèdent l'avantage de pouvoir être utilisés dans tous les secteurs. En outre, le risque de punition dissuade les gens de briser les lois. (Gouvernement du Québec, 2017) Par exemple, la Ville de Longueuil, tout comme d'autres municipalités, a créé un règlement contre la marche au ralenti. Ce règlement permet aux policiers de distribuer des contraventions qui varient entre 300 \$ et 1 000 \$ pour les gens qui laissent tourner leur moteur lorsqu'ils ne sont pas à l'intérieur du véhicule pendant plus de 3 minutes par période de 60 minutes. (*Règlement CO-2008-537 sur la marche au ralenti des véhicules*) Cependant, ces mesures amènent des coûts importants. En effet, pour assurer l'application des modalités des lois, le gouvernement engage beaucoup de personnes qualifiées pour couvrir le plus de territoire. (Gouvernement du Québec, 2017) De plus, comme pour la réglementation, le gouvernement doit posséder assez de légitimité pour pouvoir permettre leur mise en place (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017).

Les instruments économiques punitifs nécessitent beaucoup d'information du gouvernement puisque l'activité qui n'est pas en règle doit être connue. En outre, ils demandent beaucoup de légitimité de la part



du gouvernement, car les acteurs économiques les contesteront s'ils ne considèrent pas que l'autorité a le droit de les imposer. (Carrier et al., 2011; Mercier et al., 2015)

## **2.4 Éléments de considération dans l'écofiscalité**

Comme il a été montré à travers le chapitre, les mesures écofiscales demandent une réflexion et une analyse afin d'atteindre les objectifs et d'éviter des impacts négatifs. En effet, les montants supplémentaires à payer ne plaisent pas à toute la population qui peut même devenir hostile à leur introduction. Par exemple, en novembre 2018, l'augmentation de la taxe sur les carburants en France avait mené au mouvement social des gilets jaunes. Ces derniers manifestent encore à ce jour contre le gouvernement, mais revendiquent maintenant une plus grande équité sociale. (Agence France-Presse, 2020, 14 mars; Radio-Canada, 2018, 4 décembre) Ainsi, pour réussir à mettre en place les mesures, surtout les plus coercitives, plusieurs contraintes doivent être considérées. Cet essai les sépare en trois catégories : l'aspect financier, l'aspect social et politique, et l'aspect technique. Cette section traite de ces trois aspects en notant les enjeux particuliers avec l'introduction de mesures écofiscales.

### **2.4.1 Aspect financier**

Une des plus grandes contraintes des mesures écofiscales réside dans les coûts pour leur création et leur introduction. En effet, bien que certaines mesures comme les taxes puissent sembler requérir peu de ressources, déterminer le bon montant nécessite une analyse extensive des impacts qui seront discutés dans la prochaine section. (Gouvernement du Québec, 2017) Les experts doivent inclure toutes les variables dans leur calcul de la charge fiscale afin d'assurer la cohésion sociale et l'atteinte des objectifs. Pour calculer le montant optimal, plusieurs méthodes d'évaluation sont à leur disposition comme l'évaluation contingente, les dépenses d'évitement, la méthode hédonique et la transposition des valeurs pour n'en nommer que quelques-unes (Gouvernement du Québec, 2017; Hardelin, Katosky et Marical, 2010). Dans les coûts, le gouvernement doit également considérer les frais de maintenance des politiques. Même après leur introduction, les mesures nécessitent un suivi ce qui ajoute un coût administratif pour la gestion. (Carter, 2007) L'asymétrie d'information se trouve en faveur des acteurs économiques puisqu'ils connaissent mieux la pollution qu'ils génèrent que le gouvernement. Ce dernier requiert des ressources considérables sous forme de professionnels qui assureront le respect des mesures en place et suivront les activités de tous. (Carter, 2007; Tremblay-Racicot et Mercier, 2017)

Avant d'instaurer les mesures écofiscales, le gouvernement doit vérifier leur efficacité et leur efficience. L'efficacité détermine si la mesure permet d'atteindre l'objectif. L'efficience évalue le coût-bénéfice en

calculant la quantité de ressources nécessaires pour réaliser l'objectif. (Bemelmans-Videc, 1998) Il est important de valider à quel point la mesure amène un changement de comportement comparé à d'autres politiques. De plus, si la mesure coûte cher à l'État et amène peu de revenus, une approche différente est probablement à préconiser. D'ailleurs, les instruments de marché comportent l'avantage de générer des recettes pour le gouvernement (Gouvernement du Québec, 2017). Cependant, la portée des instruments varie ce qui affecte également les revenus. En outre, dans le cas des produits élastiques, c'est-à-dire des produits dont le prix fluctue selon l'offre et la demande, le marché global peut avoir un impact sur les revenus. Par exemple, une augmentation des prix de l'essence diminue les recettes puisque les gens auront tendance à consommer moins. (OCDE, 2010) Puisque la taxe sur les carburants est fixe contrairement à la taxe de vente du Québec (TVQ), une diminution de la consommation a un effet direct sur les recettes. Une autre considération est le coût fixe ou variable de la mesure. Les coûts fixes sont indépendants de l'utilisation (immatriculation) alors que ceux variables y sont directement liés (taxes sur le carburant) (Lefebvre, 2012). Lefebvre (2012) recommande des mesures à frais variables, car elles auront plus de chances d'entraîner un changement de comportement.

Finalement, les acteurs économiques critiquent souvent les mesures écofiscales à cause de l'impact sur la compétitivité. Une taxe trop élevée pourrait mener à des frais d'exploitation plus importants pour les entreprises ce qui les inciterait à se déplacer vers des pays avec moins de réglementations. Dans le cas des GES, ces fuites de carbone réduisent les GES à l'échelle de la province, mais non à celle internationale. (OCDE, 2010) Au contraire, une mesure écofiscale avec un incitatif trop bas n'aurait aucun impact sur le comportement des acteurs économiques (Carter, 2007). Ainsi, le montant des mesures doit atteindre un optimum pour garder la compétitivité des entreprises tout en encourageant le changement d'habitudes. De plus, afin de réduire ces « fuites de carbone », l'OCDE (2010) suggère de rendre les mesures prévisibles en annonçant leur date d'entrée en vigueur à l'avance et en indiquant l'évolution anticipée de la mesure. Les acteurs économiques doivent également pouvoir choisir la façon de réduire leurs externalités, par exemple en payant les coûts, en innovant ou en changeant de comportement (Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010).

#### **2.4.2 Aspect social et politique**

Pour que le gouvernement puisse mettre en place les mesures écofiscales, il doit posséder la légitimité d'agir et le soutien de la population. Au Canada, la compétence environnementale est partagée entre les gouvernements fédéral et provincial (*Loi constitutionnelle de 1867*, art. 92A). La légitimité permet en partie d'éviter des situations comme celle en France décrite au début de cette section.

L'acceptabilité sociale représente une des considérations nécessaires pour mener à des changements de comportements importants des acteurs économiques (Gouvernement du Québec, 2017). Afin d'atteindre cette acceptabilité, trois éléments doivent impérativement être intégrés aux mesures. Premièrement, les mesures doivent être transparentes. En connaissant leurs comportements nuisibles, les acteurs économiques peuvent plus facilement changer leurs habitudes polluantes. (Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010; SWITCH, 2014) Selon Lemaire (1998), la réglementation est problématique à cet égard puisqu'elle augmente le coût des opérations pour les entreprises ce qui entraîne une hausse du prix invisible aux consommateurs. La transparence doit également s'appliquer à l'utilisation des recettes générées par les mesures (Vérificateur général du Québec, 2019). Deuxièmement, les mesures doivent être progressives, c'est-à-dire que les coûts additionnels augmentent plus le salaire est élevé. La vérification peut s'effectuer en calculant la proportion du budget prise par ces coûts supplémentaires. (Carter, 2007; Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010) Pour aider avec la progressivité, l'OCDE (2010) propose d'instaurer des exemptions dans certains cas où il est logique de le faire. Elle donne l'exemple des agriculteurs et de la taxe sur les carburants. Cette dernière intègre toutes les externalités comme l'entretien des routes, les GES et la pollution atmosphérique. Or, il est inéquitable pour les agriculteurs de payer pour la pollution atmosphérique alors que le problème se retrouve principalement dans les villes. Ainsi, ce groupe de personnes devrait seulement compenser les externalités qu'il génère. (OCDE, 2010) Van der Doelen (1998) indique qu'une autre façon d'accroître la légitimité et, en même temps, l'acceptabilité sociale, serait la création d'instruments économiques incitatifs qui atténuent l'impact des mesures écofiscales. Les subventions permettent de contrer une partie de l'effet régressif d'une mesure. (van der Doelen, 1998) Troisièmement, les mesures écofiscales devraient cibler le plus directement possible les pollueurs (Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010). Au Québec, les taxes provinciales doivent être directes selon la *Loi constitutionnelle de 1867*, article 92(2).

Lors de leur déploiement, les instruments de fiscalité environnementale peuvent avoir un impact politique pour le Parti au pouvoir comme dans le cas des gilets jaunes. Si une mesure est mal reçue par les acteurs économiques, le gouvernement aura plus de difficulté à en introduire d'autres similaires pour le même enjeu. Bemelmans-Videc et Vedung (1998) et Mercier et al. (2015) recommandent d'utiliser progressivement des outils plus coercitifs afin d'augmenter la légitimité du gouvernement.

### **2.4.3 Aspect technique**

Le choix des objectifs s'avère primordial pour évaluer le succès des mesures. À cet effet, le gouvernement ne peut pas s'attendre à un résultat qui répond parfaitement à leurs objectifs et plait à l'ensemble de la

population. Il doit donc se fixer un objectif réaliste et se donner les moyens d'y arriver. Des indicateurs de suivi permettent de déterminer si la mesure fonctionne et surtout, si des changements doivent être apportés. (Rist, 1998)

La fiscalité environnementale dépend beaucoup du contexte ainsi que de la cible (Rist, 1998). Certaines mesures s'intègrent mieux à une échelle locale ou nationale (Tremblay-Racicot et Mercier, 2017). Ozymy et Rey (2013) indiquent que, dans le cas des GES, l'échelle nationale s'avère la plus adéquate à cause de l'impact généralisé des changements climatiques. Dans ce même ordre d'idée, Rist (1998) suggère que l'organisation qui assure le respect et le suivi de la mesure représente aussi une décision importante autant pour la légitimité qu'au niveau opérationnel.

Le choix de la mesure nécessite de prendre en compte tous les facteurs mentionnés dans cette section. Il dépend également de la source de la pollution et de la réduction potentielle. En effet, selon l'OCDE (1991), lorsque la source de pollution est diffuse ou que beaucoup de personnes consomment le produit, les taxes sont probablement l'outil à privilégier puisqu'elles visent l'ensemble de la population. Cependant, pour assurer l'efficacité des outils, les acteurs économiques doivent posséder la capacité de réduire leurs externalités. Si les moyens sont inexistants, la mesure sert principalement à générer des revenus. (OCDE, 1991) Par exemple, il est possible pour les gens de réduire leur consommation d'essence en choisissant un modèle de voiture moins énergivore. Le produit visé par la mesure écofiscale détermine aussi l'instrument à utiliser.

Enfin, pour maximiser leur effet, les mesures écofiscales doivent être employées avec d'autres instruments de politique publique comme la réglementation et la sensibilisation. Ce sont tous ces instruments employés en synergie qui permettent d'atteindre les objectifs plus facilement. (Rist, 1998; Gouvernement du Québec, 2017; OCDE, 2010) Toutes ces considérations comptent dans l'élaboration de mesures puisqu'elles affectent la résistance des acteurs économiques aux instruments de politique publique. Cependant, lorsque toutes les conditions sont réunies, les mesures peuvent avoir un impact important sur les comportements des gens (van der Doelen, 1998).

### **3. ÉVOLUTION DES MESURES ÉCOFISCALES AU QUÉBEC DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS DEPUIS 2006**

Depuis l'entrée en vigueur de la *Loi sur le développement durable* en 2006, le gouvernement a produit plusieurs plans d'action, stratégies et politiques qui intègrent la logique du développement durable, dont les PACC 2006-2012 et 2013-2020. Il a également créé la Stratégie énergétique du Québec 2006-2015, la Politique québécoise du transport collectif (PQTC), la Stratégie québécoise de développement durable, la Politique québécoise de mobilité durable, etc. Une fois arrivés à échéance, plusieurs parmi eux ont été reconduits avec de nouveaux objectifs plus ambitieux. Dans ces documents, le gouvernement propose d'utiliser plusieurs instruments de politique publique, dont les instruments de fiscalité environnementale. (Gouvernement du Québec, 2008, 2011, 2012, 2013, 2016, 2018b; MDDELCC, 2015; Ministère des Ressources naturelles et de la Faune [MRNF], 2006; MTQ, 2006, 2014, 2015; Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports [MTMDET], 2018a, 2018b; Transition énergétique Québec, 2018) Ce chapitre présente brièvement les mesures écofiscales employées dans le domaine du transport au Québec et montre leur évolution à travers deux périodes : 2006 à 2012 et 2013 à 2020. L'étude des plans, des stratégies et des politiques du gouvernement a permis de les classer selon les différents types d'instruments et d'analyser les éléments discutés dans la section 2.4. La revue de ces documents permet d'établir la situation actuelle du Québec et de mettre en contexte les mesures écofiscales qui sont ensuite étudiées au chapitre 4.

#### **3.1 Période du premier plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques**

Le premier PACC, qui couvrait la période 2006 à 2012, a offert des moyens d'atténuer les émissions de GES au Québec et de s'adapter aux changements climatiques. La cible de réduction d'émissions de GES alors prévue était de 6 % sous les niveaux de 1990 d'ici 2012. Le gouvernement avait planifié d'investir plus de 1,55 milliard de dollars à travers sept ans pour mettre en place les initiatives proposées. (Gouvernement du Québec, 2008) Au final, les dépenses réelles se sont avérées légèrement inférieures à 1,2 milliard de dollars avec environ 60 % (727 millions de dollars) utilisés pour le secteur des transports. D'ailleurs, pour financer le plan, le gouvernement a instauré une mesure écofiscale sous forme de redevances sur les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles. Les montants perçus annuellement à partir de 2007 s'élevaient à environ 200 millions de dollars. Selon le bilan final du PACC 2006-2012, le plan d'action a permis de réduire les GES de 9,6 Mt éq. CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire 7,92 % en dessous du niveau de 1990, dépassant ainsi son objectif initial. (MDDELCC, 2016b) Le PACC 2006-2012 avait évalué le potentiel de réduction à 5,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> pour le secteur des transports (Gouvernement du Québec, 2008). Cela dit, le bilan final du

PACC 2006-2012 a enregistré une diminution de 2,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> entre 2007 et 2015 (MDDELCC, 2016b). Les réductions ont donc été plus de deux fois moins ambitieuses que les estimations du départ.

### **3.1.1 Mesures mises en place**

Le PACC 2006-2012 a mis en place plusieurs instruments économiques incitatifs. Premièrement, plusieurs mesures ont concerné les voitures à faibles émissions. D’abord, le PACC a proposé de rembourser la TVQ jusqu’à concurrence de 2 000 \$ à l’achat ou la location d’un véhicule hybride qui consomme moins de 6 L/100 km. Cette mesure visait à intégrer plus de véhicules écoénergétiques dans le parc automobile. (Gouvernement du Québec, 2007a) Cependant, à travers le PACC, elle a évolué pour laisser place, d’abord, à un crédit d’impôt selon l’efficacité énergétique du véhicule en 2009 (Ministère du Développement durable, de l’Environnement et des Parcs [MDDEP], 2009) et ensuite, à un rabais jusqu’à 8 000 \$ à l’achat des véhicules électriques ou hybrides rechargeables en 2012 (Ministère du Développement durable, de l’Environnement, de la Faune et des Parcs [MDDEFP], 2013; MDDELCC, 2014). Grâce à ce programme, il est estimé que les émissions ont diminué de 0,005 Mt éq. CO<sub>2</sub> pour 2012-2013. Selon le gouvernement, ces mesures devraient continuer à avoir un impact pour plusieurs années. (MDDELCC, 2014)

Deuxièmement, le budget 2006-2007 a proposé un remboursement de la taxe sur les carburants sous certaines conditions, dont l’achat de biodiésel. Dans la même optique, il a aussi offert de rembourser la taxe sur les carburants aux sociétés de transports en commun municipales (Finance Québec, 2006). Cette mesure a diminué leurs coûts d’exploitation et a rendu le service plus compétitif. L’initiative a contribué à l’atteinte de l’objectif de la PQTC d’augmenter l’achalandage du transport en commun de 8 % et l’offre de service de 16 % (MTQ, 2006). Selon le bilan final du PACC 2006-2012, grâce aux différentes mesures qui ont visé le transport collectif, l’achalandage a augmenté de 14 % et l’offre de service de 28 % (MDDELCC, 2016b).

Troisièmement, le gouvernement a encouragé l’usage des transports en commun avec des instruments incitatifs économiques ciblant les entreprises. Une déduction d’impôt de 200 % a été accordée aux entreprises qui payaient l’abonnement au transport collectif à leurs employés. Ces derniers ont également profité de cette initiative puisqu’ils n’ont pas eu à déclarer cet avantage dans leurs impôts contrairement à d’autres avantages fiscaux. (MRNF, 2006; MTQ, 2006)

Quatrièmement, pour le transport de marchandises, les incitatifs économiques ont visé à encourager l’achat de véhicules plus écoénergétiques dans ce secteur. Le gouvernement a notamment augmenté le taux d’amortissement de ces véhicules de 40 % à 60 % pour donner une déduction d’impôt supplémentaire

aux entreprises (MDDEP, 2010; Revenu Québec, 2018a). De plus, il a fixé l'amortissement à 85 % pour ceux qui fonctionnent au gaz naturel liquéfié. (MDDEP, 2010, 2011)

Cinquièmement, durant cette période, les biocarburants ont attiré l'attention des décideurs publics comme source d'énergie alternative à l'essence (Ressources naturelles Canada, 2018). C'est dans cette optique que le gouvernement a annoncé un crédit d'impôt sur la production d'éthanol vendue au Québec. Cette mesure a ciblé principalement le secteur des transports puisque les automobiles utilisent ce carburant. (Gouvernement du Québec, 2006) En outre, elle a agi en synergie avec la mesure qui a forcé les distributeurs d'essence à vendre au moins 5 % d'éthanol d'ici 2012 (Gouvernement du Québec, 2008).

Pour ce qui est des instruments de marché, autre que les redevances discutées au début de cette section, le gouvernement a annoncé en 2010 l'augmentation de la taxe sur les carburants de 0,01 \$/L jusqu'à 2013. Cette initiative visait principalement à amener des recettes supplémentaires à l'État, estimées à 1,2 milliard, pour financer le fonctionnement du transport en commun. (MDDEP, 2011)

Dans le cas des instruments économiques punitifs, le gouvernement s'est premièrement attaqué aux frais d'immatriculation. En 2005, ces derniers ont augmenté de 30 \$ pour les véhicules cylindrés de quatre litres et plus qui datent de 1995 et les plus récents (Gouvernement du Québec, 2008; MDDEP, 2009; MTQ, 2006). Les revenus sont versés à la SAAQ et ne servent donc pas au double avantage (MDDEP, 2009). Cette mesure à tarif fixe s'insère dans le même cadre que d'autres qui ont déjà été mises en place, notamment les frais de 30 \$ supplémentaires pour l'immatriculation de véhicules situés dans une ville qui détient un réseau de transport en commun. Montréal possède également des frais additionnels de 45 \$ en plus du précédent depuis 1996. (Kerkhoff et al., 2019; Ville de Montréal, 2020) Cependant, contrairement à la mesure mise en place en 2005, les revenus de l'immatriculation en ville et à Montréal sont réinvestis dans le transport collectif (Kerkhoff et al., 2019; Gouvernement du Québec, 2008).

Deuxièmement, le gouvernement a mis en place plusieurs règlements qui ciblent les véhicules lourds qui ont permis l'instauration d'amendes et de constats d'infractions en cas de dérogation. Le programme d'inspection et d'entretien des véhicules automobiles lourds (PIEVAL) a conduit à la création en 2006 du *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds* (MDDEP, 2009). Selon le 5<sup>e</sup> bilan du PACC, grâce à cette mesure, le niveau de conformité est passé de 83,9 % à 96,6 % dans un intervalle de 5 ans. Elle aurait réduit les GES de 0,025 Mt éq. CO<sub>2</sub> annuellement. (MDDEP, 2011) De plus, le gouvernement a inclus dans le *Code de la sécurité routière* l'obligation d'installer un limiteur de vitesse dans les véhicules lourds avec une pénalité en cas de non-respect. (*Code de la sécurité routière*,

art. 519.15.3 et 519.46.1) Selon le bilan 2012-2013 du PACC, cette mesure a réduit les GES d'environ 0,13 Mt éq. CO<sub>2</sub> annuellement. (MDDELCC, 2014) Dans les deux cas, il s'agit de mesures règlementaires plutôt qu'écofiscales, malgré le volet punitif.

Troisièmement, sans s'impliquer directement, le gouvernement du Québec a encouragé les municipalités à intégrer un règlement pour lutter contre la marche au ralenti ce que certaines villes avaient déjà effectué (Gouvernement du Québec, 2008). Cette mesure ne correspond pas à de la fiscalité environnementale pour le gouvernement du Québec, mais des contraventions sont distribuées aux fautifs (*Règlement CO-2008-537 sur la marche au ralenti des véhicules; Règlement général de la Ville de Sherbrooke; Règlement de l'agglomération sur la marche au ralenti du moteur des véhicules*). Le budget alloué à ce programme a été de 500 millions de dollars et la réduction de GES n'a pas été évaluée (MDDELCC, 2014).

Enfin, le gouvernement planifiait déjà la mise en place du SPEDE, un système d'échange de quotas d'émission. Entre 2006 et 2012, les dépenses se sont élevées à 5,4 millions de dollars et ont servi à préparer l'entrée en vigueur de cet instrument en 2013. (Gouvernement du Québec, 2012; MDDELCC, 2014) Le tableau 3.1 résume les mesures discutées dans cette section.

**Tableau 3.1 Liste de mesures écofiscales en place entre 2006 et 2012 au Québec** (compilation d'après : *Code de la sécurité routière*, art. 519.15.3 et art. 519.46.1; Finance Québec, 2006, p. 16 et 17; Gouvernement du Québec, 2006, p. 149, 2007a, p. 6, 2008, p. 24, 26 et 35, 2019a, p. B.24 et C.26 8, 2019b; MDDELCC, 2014, p. 30; MDDEP, 2009, p. 11 et 12, 2010, p. 16, 2011, p. 15 et 17; MDDEFP, 2013, p. 26 et 48; MRNF, 2006, p. 52, 72 et 73; MTQ, 2006, p. 31 et 58; *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds*; Revenu Québec, 2018a, 2018b; SAAQ, 2020)

Mesures	Type d'instrument	Publics visés	Années
Remboursement de la TVQ à l'achat ou la location d'un véhicule hybride ou électrique	Économique incitatif	Particuliers	2007 - 2009
Crédit d'impôt à l'achat ou la location d'un véhicule hybride ou électrique	Économique incitatif	Particuliers	2009 - 2011
Rabais à l'achat ou la location d'un véhicule hybride ou électrique	Économique incitatif	Particuliers	2012 - aujourd'hui
Remboursement de la taxe sur les carburants à l'achat de biodiésel non-mélangé	Économique incitatif	Toute la population	2006 - aujourd'hui
Remboursement de la taxe sur les carburants	Économique incitatif	Sociétés de transport en commun municipales	2006 - aujourd'hui



**Tableau 3.1 Liste de mesures écofiscales en place entre 2006 et 2012 au Québec (suite)**

Mesures	Type d'instrument	Publics visés	Années
Déduction d'impôt de 200 % pour les employeurs offrant l'abonnement mensuel de transport en commun à leurs employés	Économique incitatif	Entreprises	2006 - aujourd'hui
Exonération d'impôt des employés qui reçoivent l'abonnement mensuel au transport en commun comme bénéfice d'emploi	Économique incitatif	Particuliers	2006 - aujourd'hui
Augmentation du taux d'amortissement de 40 % à 60 % sur les véhicules lourds et 85 % pour les véhicules fonctionnant au gaz naturel liquéfié	Économique incitatif	Entreprises	2010 - aujourd'hui
Crédit d'impôt aux producteurs d'éthanol	Économique incitatif	Agriculteurs et entreprises	2006 - aujourd'hui
Redevances sur les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles	Marché	Distributeurs de carburants et de combustibles fossiles	2007 - 2014
Frais de 30 \$ pour l'immatriculation de véhicules cylindrés	Économique punitif	Toute la population	2005 - aujourd'hui
Augmentation de la taxe sur les carburants	Marché	Toute la population	2010 - 2013
Constat d'infraction pour non-conformité au programme d'inspection et d'entretien des véhicules automobiles lourds	Économique punitif	Entreprises	2006 - aujourd'hui
Constat d'infraction pour non-installation de limiteurs de vitesse	Économique punitif	Entreprises	2009 - aujourd'hui
Programme de soutien aux municipalités pour lutter contre la marche au ralenti	Économique punitif	Toute la population	2007 - 2011

### 3.1.2 Analyse des aspects d'écofiscalité

Durant la période 2006 à 2012, la plupart des mesures écofiscales du secteur des transports se sont classées parmi les instruments économiques incitatifs, ceux les moins controversés pour la population. Au contraire, il a été possible d'observer que les deux autres types d'instruments d'écofiscalité ont été peu employés dans ce plan. De plus, seuls le remboursement de la taxe sur les carburants à l'achat de biodiésel, les droits d'immatriculation supplémentaires, l'augmentation de la taxe sur les carburants et les

contraventions sur la marche au ralenti ont ciblé l'ensemble de la population. (Gouvernement du Québec, 2007a, 2007b, 2008; MDDEFP, 2013; MDDEP, 2009, 2010, 2011; MRNF, 2006; MTQ, 2006).

En ce qui concerne l'aspect financier, les initiatives du PACC ont généré plus de revenus que de dépenses selon le bilan 2012-2013 (MDDELCC, 2014). Cependant, la disponibilité des données a rendu difficile l'évaluation de l'efficience des programmes pour le secteur des transports. Puisque le gouvernement a consacré près de 727 millions de dollars à ce secteur et que 2,2 Mt éq. CO<sub>2</sub> ont été réduits, les mesures coûtaient environ 330 \$/t éq. CO<sub>2</sub> (ÉcoRessources, 2015; MDDELCC, 2016b). Si les coûts sociaux d'une tonne de CO<sub>2</sub> sont évalués entre 33 \$ US (46 \$) et 220 \$ US (306 \$) (Moore et Diaz, 2015), le gouvernement a déboursé entre 24 \$ et 284 \$ supplémentaires aux bénéfices sociaux que le Québec en a retirés. Cependant, il est important de considérer que certaines mesures, comme pour le transport en commun, amènent d'autres avantages sociaux et réduisent des externalités non comptabilisées ici. De plus, Moore et Diaz (2015) n'ont pas inclus toutes les dépenses comme celles liées à la santé qui augmenteraient les coûts sociaux du CO<sub>2</sub>. Au niveau de l'efficacité, il y a eu un écart entre l'objectif souhaité de 5,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> et l'objectif réalisé de 2,2 Mt éq. CO<sub>2</sub>. (Gouvernement du Québec, 2008; MDDELCC, 2016b) Selon ÉcoRessources (2015), le PACC 2006-2012 aurait aussi créé plus de 15 000 emplois, ajouté 1,2 milliard de dollars au PIB et apporté des revenus à l'État de plus de 265 millions de dollars. Ainsi, le PACC aurait généré davantage de bénéfices plutôt que de nuire à la compétitivité. (ÉcoRessources, 2015)

Pour l'aspect technique, l'objectif de réduction de GES du secteur des transports n'a pas été atteint (MDDELCC, 2016b). Cela peut indiquer qu'il a été trop ambitieux ou que le gouvernement a choisi des mesures inadéquates (Rist, 1998). Malgré tout, le bilan du PACC 2006-2012 s'est avéré positif avec une diminution de 8 % des GES sous le niveau de 1990. L'atteinte des objectifs a permis au gouvernement de relever les ambitions de la province pour le deuxième PACC. (MDDELCC, 2016b)

### **3.2 Période du deuxième plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques**

Après 2012, le PACC 2013-2020 a relevé les ambitions en fixant la cible de réduction des GES à 20 % sous le niveau de 1990 d'ici 2020 (Gouvernement du Québec, 2012). Plusieurs autres plans d'action, stratégies et politiques ont également pris une place importante, dont la Politique énergétique du Québec et la Politique de mobilité durable (Gouvernement du Québec, 2016; MDDELCC, 2015; MTMDET, 2018a; 2018b; MTQ, 2015). Ces plans couvrent des périodes différentes et s'accompagnent d'objectifs plus précis. Par exemple, la Politique de mobilité durable vise à réduire de 40 % la consommation de pétrole pour 2030 dans le secteur des transports (MTMDET, 2018a). Le Plan d'action en électrification des transports 2015-

2020 cible un parc automobile composé de 100 000 et 300 000 véhicules électriques d'ici 2020 et 2026 respectivement (MTQ, 2015). Ainsi, les différents plans et stratégies restent cohérents entre eux.

Le deuxième PACC s'est aussi accompagné d'un changement dans la provenance du financement qui vient désormais du SPEDE plutôt que des redevances sur les hydrocarbures découlant du premier PACC (Gouvernement du Québec, 2012). Comme mentionné dans la section précédente, le gouvernement travaillait depuis plusieurs années sur ce projet. En fait, en 2008, le Québec s'est joint à d'autres États américains et provinces canadiennes qui préparaient la Western Climate Initiative dans le but de créer un marché du carbone nord-américain. (Chaloux, 2017) Cependant, plusieurs partenaires se sont retirés de l'initiative laissant uniquement le Québec et la Californie mettre en place ce marché du carbone. En 2013, le Québec a lancé le SPEDE, ce qui a commencé la première de trois périodes de conformité. Cette dernière, de 2013 à 2014, a couvert seulement l'extraction minière, certaines industries et la production de l'électricité qui ensemble correspondaient à 40 % des émissions provinciales. (Chaloux, 2017) Pendant ce temps, les redevances sur les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles du premier PACC ont continué à être récoltées jusqu'à la fin de 2014. (Gouvernement du Québec, 2012) La deuxième période de conformité, de 2015 à 2017, a assujéti les émissions provenant du secteur de la distribution de carburants, ce qui a amené les émissions provinciales couvertes par le SPEDE à 85 %. À partir de ce moment, les émissions du secteur des transports ont été incluses indirectement puisque les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles devaient se procurer des crédits carbone pour l'ensemble de leur secteur d'activité et transféraient le prix des crédits au coût à la pompe. La troisième période de conformité qui se déroule depuis 2017 jusqu'à 2020 apporte peu de nouveaux éléments au niveau du fonctionnement comparé à la deuxième. (Chaloux, 2017)

Le financement du PACC 2013-2020 est venu de plusieurs sources, mais principalement de la vente aux enchères et des crédits gré à gré découlant du SPEDE. Au début, le gouvernement avait prévu que ce système génèrerait 2,7 milliards de dollars d'ici 2020. (Gouvernement du Québec, 2012) En 2018, ce montant a plutôt été réévalué à 3,6 milliards de dollars. En ajoutant les revenus résiduels du premier PACC (308 millions de dollars), les redevances sur les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles pendant les deux premières années (206 millions de dollars) et d'autres sources de revenus non détaillées (277 millions de dollars), le budget total alloué au PACC s'est élevé à 4,4 milliards de dollars. (Gouvernement du Québec, 2018c) De ce budget, au moins 66 % de l'argent doit être attribués au secteur des transports pour en réduire les émissions (Gouvernement du Québec, 2012; *Loi sur le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*, art. 15.4.1).

### 3.2.1 Mesures mises en place

La plupart des mesures proposées dans le PACC 2013-2020 ne consistaient pas en des mesures écofiscales à l'exception notable du SPEDE. Durant la période 2013 à 2020, le gouvernement a repris beaucoup de mesures du premier plan en les renouvelant comme le programme de remboursement de la taxe sur les carburants pour les sociétés de transport en commun ou les modifiant comme le programme Roulez vert. (Gouvernement du Québec, 2012)

Dans le cas des instruments économiques incitatifs, le gouvernement a reconduit beaucoup de programmes. Les programmes d'achat ou de location de voitures électriques et d'achat de bornes de recharge ont été combinés sous la bannière Roulez vert qui est toujours en place. (Gouvernement du Québec, 2012; MDDEFP, 2013) Selon le Conseil de gestion du Fonds vert (CGFV) (2019), le programme a coûté 1 359 \$/t éq. CO<sub>2</sub> pour la période 2018-2019, au-delà des coûts sociaux du carbone calculés par Moore et Diaz (2015). Le gouvernement fédéral a aussi introduit une subvention sur les VZE en 2019 (Transport Canada, 2020). En outre, d'autres subventions ont été mises en place, dont le programme d'aide de réduction des GES dans le transport routier des marchandises. Ce programme a permis aux entreprises d'acheter des équipements pour améliorer l'efficacité énergétique de leur flotte. (MDDELCC, 2016c; MELCC, 2019b) Le bilan 2017-2018 du PACC a évalué les réductions de GES du programme entre 2013 et 2018 à 0,7 Mt éq. CO<sub>2</sub> au Québec (MELCC, 2019b). Des réductions ont aussi été effectuées à l'extérieur de la province vu le caractère international du transport de marchandises. Le gouvernement a également conservé le crédit d'impôt et l'exonération d'impôt pour encourager le transport en commun dans les entreprises. De plus, il a continué à rembourser la taxe sur les carburants lors d'achat de biodiésel et par les sociétés de transport en commun municipales. (Revenu Québec, 2018b)

Pour les instruments de marché, deux nouvelles mesures ont fait leur apparition : le SPEDE et la norme VZE. Depuis 2018, la norme VZE oblige les fabricants automobiles qui vendent ou louent plus de 4 500 véhicules neufs annuellement à acquérir une quantité de crédits VZE qui correspond à un pourcentage du nombre de véhicules vendus. Selon le gouvernement du Québec, cette initiative contribuera à atteindre les objectifs du PACC 2013-2020 et du Plan d'action en électrification des transports 2015-2020. Les crédits sont amassés lors de la vente des véhicules admissibles et la quantité reçue varie en fonction du type de véhicule (hybride rechargeable, hydrogène, électrique ou autres VZE) et l'autonomie kilométrique en mode électrique. En outre, les véhicules remis à neuf ou immatriculés pour la première fois au Québec permettent d'obtenir des crédits. Bien que les normes soient appliquées à partir des modèles de VZE de 2018, les constructeurs automobiles peuvent utiliser les crédits amassés des

modèles de 2014 et après. (MDDELCC, s. d.) Les crédits d'extra peuvent être transférés d'une année à l'autre (maximum 35 % et 25 % peuvent être utilisés annuellement pour combler les besoins jusqu'en 2021 et entre 2022 et 2024 respectivement) ou être vendus à d'autres constructeurs (MELCC, 2020). Le nombre de crédits nécessaire pour atteindre la norme VZE augmentera progressivement de 3,5 % en 2018 à 22 % en 2025 (Gouvernement du Québec, s. d.). Les constructeurs automobiles doivent verser 5 000 \$ pour chaque crédit manquant sous forme de redevances au Fonds vert (MELCC, s. d.b). Cette norme devrait permettre de contrer la réticence des concessionnaires à promouvoir la vente de ces véhicules et d'offrir une plus grande sélection de modèles aux consommateurs (MDDELCC, 2017b). Selon l'Association des véhicules électriques du Québec [AVEQ] (2020), une importante augmentation du nombre de voitures électriques a été enregistrée dans les dernières années passant d'environ 12 500 VZE en 2016 à plus de 66 500 en 2019.

Le PACC 2013-2020 et le Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018-2023 (PDTIEEQ) ont également discuté d'une taxe kilométrique qui demanderait l'installation d'un appareil dans les automobiles (Gouvernement du Québec, 2012; Transition énergétique Québec, 2018). De plus, le PDTIEEQ a parlé d'une taxe sur la congestion urbaine et de péages urbains qui varient en fonction du trafic et de l'heure (Transition énergétique Québec, 2018). Cependant, ces trois idées ne sont toujours pas en place.

Le deuxième plan d'action n'a utilisé aucun nouvel instrument économique punitif. Pour ce qui est de mesures reconduites, en 2016, le prix de l'immatriculation des véhicules cylindrés a augmenté et a été séparé en 31 paliers comme indiqué dans le tableau 3.2. Ainsi, les véhicules qui consomment plus d'essence coûtent plus cher à immatriculer annuellement. En outre, des droits d'acquisition ont été ajoutés pour les véhicules cylindrés de quatre litres ou plus payables lors de la première immatriculation d'un véhicule neuf ou usagé par un particulier (52,25 \$, 105 \$, 209 \$ pour des véhicules cylindrés entre 4 et 4,9 litres, entre 5 et 5,9 litres et 6 litres ou plus respectivement). (SAAQ, 2020)

**Tableau 3.2 Variation du prix de l'immatriculation des véhicules cylindrés au Québec en 2020** (tiré de : SAAQ, 2020)

Cylindrée (en litre)	Prix	Cylindrée (en litre)	Prix	Cylindrée (en litre)	Prix	Cylindrée (en litre)	Prix
4,0	36,75 \$	5,0	161,00 \$	6,0	278,00 \$	7 et plus	392,00 \$
4,1	49,25 \$	5,1	173,00 \$	6,1	289,00 \$		
4,2	61,75 \$	5,2	185,00 \$	6,2	300,00 \$		
4,3	73,75 \$	5,3	197,00 \$	6,3	311,00 \$		
4,4	86,75 \$	5,4	209,00 \$	6,4	323,00 \$		
4,5	98,75 \$	5,5	221,00 \$	6,5	336,00 \$		
4,6	112,00 \$	5,6	232,00 \$	6,6	347,00 \$		
4,7	124,00 \$	5,7	243,00 \$	6,7	358,00 \$		
4,8	135,00 \$	5,8	254,00 \$	6,8	369,00 \$		
4,9	147,00 \$	5,9	265,00 \$	6,9	380,00 \$		

Une réglementation sur l'inspection et l'entretien des véhicules légers similaire à celle du premier PACC sur les véhicules lourds (PIEVAL) a été discutée, mais n'a jamais vu le jour (Gouvernement du Québec, 2012; MDDELCC, 2017b). Le PACC 2013-2020 a donc principalement introduit des mesures de sensibilisation et des subventions (Gouvernement du Québec, 2012). Le tableau 3.3 résume les mesures écofiscales mises en place durant la période de 2013 à 2020 traitées dans cette section.

**Tableau 3.3 Liste de mesures écofiscales en place entre 2013 et 2020 au Québec** (compilation d'après : *Code de la sécurité routière*, art. 519.15.3 et art. 519.46.1; Finance Québec, 2006, p. 16 et 17; Gouvernement du Québec, 2006, p. 149, 2008, p. 24, 26 et 35, 2012, p. 1 et 24, 2019a, p. B.24 et C.268, 2019b; MDDEFP, 2013, p. 26 et 48; MDDELCC, s. d., p. 1, 2014, p. 30; MDDEP, 2009, p. 11 et 12, 2010, p. 16, 2011, p. 15 et 17; MRNF, 2006, p. 52, 72 et 73; MTQ, 2006, p. 31 et 58; *Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds*; Revenu Québec, 2018a, 2018b; SAAQ, 2020)

Mesures	Type d'instrument	Publics visés	Années
Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE)	Marché	Toute la population	2013 — aujourd'hui
Norme véhicule zéro émission (VZE)	Marché	Entreprises constructrices automobiles	2018 — aujourd'hui
Frais supplémentaires à l'immatriculation de véhicules cylindrés (reconduite)	Économique punitif	Toute la population	2005 — aujourd'hui
Rabais à l'achat ou la location d'un véhicule hybride ou électrique (reconduite)	Économique incitatif	Particuliers	2012 — aujourd'hui

**Tableau 3.3 Liste de mesures écofiscales en place entre 2013 et 2020 au Québec (suite)**

Mesures	Type d'instrument	Publics visés	Années
Remboursement de la taxe sur les carburants à l'achat de biodiésel non mélangé (reconduite)	Économique incitatif	Toute la population	2006 — aujourd'hui
Remboursement de la taxe sur les carburants (reconduite)	Économique incitatif	Sociétés de transport en commun municipales	2006 — aujourd'hui
Exonération d'impôt des employés qui reçoivent l'abonnement mensuel au transport en commun comme bénéfice d'emploi (reconduite)	Économique incitatif	Particuliers	2006 — aujourd'hui
Augmentation du taux d'amortissement de 40 % à 60 % sur les véhicules lourds et 85 % pour les véhicules fonctionnant au gaz naturel liquéfié (reconduite)	Économique incitatif	Entreprises	2010 — aujourd'hui
Crédit d'impôt aux producteurs d'éthanol (reconduite)	Économique incitatif	Agriculteurs et entreprises	2006 — aujourd'hui
Constat d'infraction pour non-conformité au programme d'inspection et d'entretien des véhicules automobiles lourds (reconduite)	Économique punitif	Entreprises	2006 — aujourd'hui
Constat d'infraction pour non-installation de limiteurs de vitesse (reconduite)	Économique punitif	Entreprises	2009 — aujourd'hui

### 3.2.2 Analyse des aspects d'écofiscalité

Au niveau financier, selon le bilan de mi-parcours et le budget 2018-2019, le SPEDE a atteint un taux de conformité de 100 % pour la première et deuxième période de conformité. De plus, les revenus ont été supérieurs de 949 millions de dollars aux prévisions initiales en 2018. (Gouvernement du Québec, 2018c, 2018d; MDDELCC, 2017b) De ces surplus, les mesures de lutte contre les changements climatiques ont utilisé 730 millions de dollars, mais la répartition des fonds n'a pas été détaillée. D'ailleurs, les recettes ont permis de reconduire plusieurs mesures comme le programme Roulez vert. (Gouvernement du Québec, 2018c) Tout comme pour le premier PACC, ÉcoRessources (2015) a prévu des retombées économiques positives pour le deuxième. En effet, le PACC 2013-2020 pourrait créer plus de 43 000 emplois au Québec. De plus, le plan contribuerait à 3,46 milliards de dollars au PIB du Québec et à 800 millions de dollars pour les coffres de l'État directement. (ÉcoRessources, 2015) Pour l'efficacité, le bilan de mi-parcours a indiqué

que les mesures du secteur ont coûté entre 900 \$/t éq. CO<sub>2</sub> à 1 000 \$/t éq. CO<sub>2</sub>. Cependant, le gouvernement a déboursé 60 000 \$/t éq. CO<sub>2</sub> pour les mesures qui visent le transport en commun, ce qui hausse cette donnée. (MDDELCC, 2017b) Les autres mesures ont plutôt été situées entre 400 \$/t éq. CO<sub>2</sub> et 500 \$/t éq. CO<sub>2</sub> (MDDELCC, 2017b) ce qui représentait entre 94 \$/t éq. CO<sub>2</sub> et 454 \$/t éq. CO<sub>2</sub> de plus que les coûts sociaux calculés par Moore et Diaz (2015). Elles auraient donc été moins efficaces de 70 \$/t éq. CO<sub>2</sub> à 170 \$/t éq. CO<sub>2</sub> comparativement au premier PACC (MDDELCC, 2016b, 2017b; Moore et Diaz, 2015). Cependant, l'efficacité pourrait s'améliorer puisque certaines mesures réduisent les GES à long terme et d'autres ont un décalage avant d'observer un impact comme mentionné dans le bilan final du premier PACC (MDDELCC, 2016b). Malgré tout, le plan a eu des retombées positives sur l'économie en plus de générer plus de revenus que de dépenses pour le moment.

À la lumière de la classification de Tremblay-Racicot et Mercier (2017), les instruments de politique publique employés depuis le début du deuxième PACC sont variés. Cependant, les deux principaux instruments introduits (le SPEDE et la norme VZE) se situent dans le spectre plus coercitif que le premier PACC (Gouvernement du Québec, 2008, 2012). De plus, selon les observations, les mesures ont plutôt été neutres pour les instruments économiques punitifs. En effet, avec un tarif fixe, le droit sur l'immatriculation ne dépend ni du revenu ni de l'utilisation, mais du choix de véhicule (SAAQ, 2020). Toutefois, son impact semble minime puisque le nombre de camions légers a crû durant cette période (Whitmore et Pineau, 2020). Le SPEDE est analysé dans le chapitre 4, mais peut être vu comme régressif si le double avantage n'est pas considéré (Bureau, 2011; Sterner, 2012). La norme VZE offre des crédits aux constructeurs automobiles pour les véhicules remis à neuf dans le but de rendre les VZE accessibles aux ménages à faibles revenus (MDDELCC, s. d.). Cette mesure est également étudiée dans le prochain chapitre. Sur la question du Fonds vert, le CGFV (2018) a noté un manque de transparence dans l'utilisation des fonds (CGFV, 2018).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Un rapport du CGFV (2018) a noté un manque de transparence dans l'administration des revenus. Par exemple, certaines dépenses salariales auraient dû provenir des ministères responsables de la mesure plutôt que du fonds. Le rapport indique aussi que l'efficacité varie considérablement entre les mesures, ce qui correspond aux observations faites dans le bilan de mi-parcours du PACC 2013-2020. Selon lui, les mesures moins efficaces devraient être réévaluées au niveau de la performance. Pour le secteur des transports, les critiques ont été tournées sur le transport de marchandises et le transport collectif. Pour le transport de marchandises, le PACC n'a pas poussé assez les solutions à faibles émissions et variées. Pour le transport collectif, l'argent est parfois mis dans les frais d'exploitation du service plutôt que dans la construction d'infrastructures qui rendraient cette option intéressante. De plus, il a indiqué l'importante disparité dans la proportion du budget attribué à ce secteur comparé aux émissions de GES produites. Les responsabilités mal définies des ministères par rapport aux PACC 2013-2020 et le grand nombre d'actions sont en partie responsables de cette mauvaise allocation. (CGFV, 2018) Le rapport du commissaire au



Pour l'aspect technique, le PACC 2013-2020 ne semble pas en voie d'atteindre ses objectifs. En effet, le potentiel de réduction a été estimé à 6 Mt éq. CO<sub>2</sub> au lancement du plan d'action (Gouvernement du Québec, 2012). En 2018, le bilan de mi-parcours a réévalué ce potentiel à 3,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> indiquant que les objectifs risquaient de ne pas être atteints (MDDELCC, 2017b). Le bilan de GES pour l'année 2017 a montré une tendance similaire pour le secteur des transports puisque les émissions croissent. La diminution observée entre 2011 à 2015 pourrait être due au décalage de l'impact des mesures du premier PACC. (MELCC, 2019a)<sup>2</sup> L'augmentation du nombre de camions légers par habitant montre également que les mesures actuelles sont insuffisantes pour influencer le choix des Québécois (Whitmore et Pineau, 2020). De plus, le bilan de mi-parcours de 2017-2018 a indiqué que les mesures prises dans le secteur des transports de marchandises, le camionnage en particulier, n'ont pas réussi à changer les comportements les plus polluants (MDDELCC, 2017b). Cette affirmation peut expliquer l'augmentation trois fois supérieure des émissions des véhicules lourds comparée à leur nombre dans le parc automobile entre 1990 et 2017 (MELCC, 2019a). Le PACC 2013-2020 a proposé de développer le transport maritime et ferroviaire pour réduire les GES du transport de marchandises. Cependant, plusieurs projets ont été annulés à cause de la baisse du prix du baril de pétrole qui a rendu ces alternatives moins attrayantes. Pour que ces dernières soient privilégiées, un ajustement au prix du carbone s'avèrerait donc nécessaire. (MDDELCC, 2017b)

Au niveau de la synergie, le gouvernement du Québec a employé différents types d'outils qui se sont renforcés mutuellement. Les investissements dans le transport en commun de même que dans des projets de mobilité active sont restés nécessaires pour offrir une alternative à l'automobile. (Gouvernement du Québec, 2012; Lefebvre, 2012) Ces options ont permis aussi d'éviter que les mesures deviennent trop régressives (Lefebvre, 2012). En outre, la norme VZE et le programme Roulez vert ont contribué à augmenter le nombre de voitures électriques au Québec et à atteindre l'objectif du Plan d'action en électrification des transports 2015-2020 (MDDELCC, s. d.). Cependant, pour parvenir aux objectifs fixés au

---

développement durable fait le même constat (Vérificateur général du Québec, 2019). Le rapport du CGFV a aussi indiqué des disparités entre les actions et les objectifs. Entre autres, le bilan de mi-parcours a évalué les réductions potentielles du PACC 2013-2020 à 3,6 Mt éq. CO<sub>2</sub> alors que le rapport du CGFV les a évaluées à 2,3 Mt éq. CO<sub>2</sub>. (CGFV, 2018) Le CGFV a été créé dans le but d'améliorer la transparence, mais puisque sa tâche se limite à conseiller les ministres et Transition énergétique Québec, sa capacité à l'accomplir s'en trouve restreinte. (Pineau et Whitmore, 2020)

<sup>2</sup> Il est toutefois important de noter que les inventaires de GES du gouvernement ne comptabilisent pas les réductions de GES effectuées à l'extérieur de la province. Ainsi, les crédits du SPEDE que les entreprises québécoises achètent en Californie contribuent aux réductions de GES globales, mais pas à celles du Québec. (MELCC, 2019a; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018) Cette considération remet en perspective les résultats présentés plus tôt.

début du PACC 2013-2020, le gouvernement devra employer des instruments de gouvernance plus coercitifs tout en continuant à investir dans les transports alternatifs.

### **3.3 Position actuelle du Québec pour les mesures écofiscales**

Avec le PACC 2013-2020 qui tire à sa fin, le Québec s'apprête à proposer son prochain plan : le Plan d'électrification et de changements climatiques (PECC) (Gouvernement du Québec, 2019c). Le gouvernement entend réduire les GES de 37,5 % d'ici 2030 et de 80 % à 95 % d'ici 2050 sous le niveau de 1990 dans son bilan 2017-2018 du PACC (MDDELCC, 2017a; MELCC, 2019b). Ces objectifs correspondent respectivement à une diminution de 29,49 Mt éq. CO<sub>2</sub> et 62,9 à 74,7 Mt éq. CO<sub>2</sub> par rapport aux émissions de 2017. Puisqu'en 2017, le secteur des transports représentait à lui seul 34,06 Mt éq. CO<sub>2</sub> et que ses émissions ont crû, le Québec devra probablement changer sa stratégie pour atteindre les cibles. (MELCC, 2019a) Déjà en 2018, le gouvernement, formé par la Coalition avenir Québec, a repoussé l'objectif de 2020 tout en conservant sa cible pour 2030 (Chouinard, 2019, 18 décembre). Lors d'une rencontre à la Conférence des Parties en décembre 2019, le ministre de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a indiqué que le nouveau plan visera des objectifs « atteignables ». (Charette, rencontre avec la délégation québécoise à Madrid pour la Conférence des Parties 25, 8 décembre 2019)

Les investissements dans le transport en commun ont eu des retombées positives comme l'a montré l'accroissement de l'achalandage observé (MDDELCC, 2017a). Cependant, le gouvernement devra trouver une solution pour décourager l'achat de véhicules peu écoénergétiques et réduire l'usage des automobiles individuelles. D'ailleurs, le bilan de mi-parcours du PACC 2013-2020 a constaté que les mesures mises en place dans le PACC 2013-2020 ont visé principalement les nouveaux véhicules alors que tous les véhicules du Québec émettent les GES. (MDDELCC, 2017b) Cependant, le changement se produit lentement d'autant plus que les incitatifs ont visé surtout les voitures électriques ou hybrides (Gouvernement du Québec, 2012; Whitmore et Pineau, 2020). Ainsi, la Politique de mobilité durable vise à réduire d'ici 2030 le nombre de déplacements en voiturage en solo et le temps de déplacement pour se rendre au travail de 20 %, et la consommation de pétrole de 40 % dans le secteur des transports (MTMDET, 2018a). Puisque le transport consomme 70 % des énergies fossiles de la province, le troisième objectif permettrait de réduire considérablement les GES du Québec (Whitmore et Pineau, 2020). Cependant, malgré l'augmentation importante du nombre de VZE depuis 2018 (AVEQ, 2020), la situation actuelle pointe vers une augmentation de ces trois variables vu la préférence des Québécois pour les déplacements individuels (Statistique Canada, 2017; Whitmore et Pineau, 2018), l'augmentation considérable des embouteillages

(WSP, 2018), et l'accroissement du parc automobile du Québec et de la distance moyenne parcourue par la population (SAAQ, 2019a; Transition énergétique Québec, s. d.).

Le bilan de mi-parcours du PACC 2013-2020 a également indiqué que les instruments de marché et ceux qui visent l'aménagement urbain seraient nécessaires pour réduire le voiturage en solo et augmenter considérablement l'utilisation des transports alternatifs. Selon le document, les mesures mises en place pendant le PACC 2013-2020 n'ont pas répondu adéquatement à la problématique du secteur des transports. (MDDELCC, 2017b) Cette affirmation concorde avec l'utilisation d'un grand nombre d'instruments économiques incitatifs dans les deux PACC plutôt que les instruments de marché, et ce, malgré la mise en place de la norme VZE et du SPEDE. Le gouvernement devra donc envisager d'autres instruments coercitifs d'autant plus que les deux semblent réussir à atteindre leur but (AVEQ, 2020; Gouvernement du Québec, 2018c).

Le rapport Godbout, sorti en 2015, s'est accordé avec cette prémisse. Ce rapport a proposé une réforme majeure du système fiscal québécois pour que ce dernier soit plus équitable et compétitif tout en permettant d'atteindre l'équilibre budgétaire. Il a recommandé premièrement d'abolir certaines mesures notamment les déductions et exonérations d'impôt aux entreprises qui offrent l'abonnement de transport en commun et leurs employés. (Commission d'examen sur la fiscalité québécoise, 2015) Dans les deux cas, l'efficacité de ces mesures économiques incitatives se révèle incertaine lorsqu'elles sont considérées au même niveau que les subventions (Carter, 2007). En outre, le rapport a recommandé des instruments de marché, notamment une hausse de la taxe sur les carburants de 0,01 \$/L annuellement et des stations de péage sur les routes (Commission d'examen sur la fiscalité québécoise, 2015). Selon Carter (2007), ce sont ces types de mesures qui possèdent de plus grands impacts sur les habitudes des gens. L'augmentation de la taxe sur les carburants permettrait au Québec de s'approcher des autres pays de l'OCDE en ce qui a trait au prix du carbone et à l'utilisation des mesures écofiscales. La bonne figure du Québec sur cet enjeu par rapport aux autres provinces canadiennes ne l'empêche pas d'être parmi les endroits les moins performants à l'échelle internationale. (Gagné-Dubé, Godbout, Robert-Angers et St-Cerny, 2019; OECD, 2017) Le gouvernement envisage de réviser l'attribution des allocations gratuites du SPEDE en 2023 afin de s'arrimer aux ambitions climatiques internationales. Cette occasion lui offrirait la chance de réduire la quantité d'allocations gratuites et d'augmenter le prix du carbone. (Gouvernement du Québec, 2018c)

D'ailleurs, le gouvernement considère intégrer la fiscalité environnementale au PECC. En effet, il cherche des solutions pour diversifier les sources de revenus. Il souhaiterait aussi que toutes les parties prenantes de la société québécoise contribuent financièrement au PECC. Donc, malgré la réticence à s'engager vers

des objectifs trop ambitieux, le gouvernement semble ouvert à l'écofiscalité pour financer la lutte contre les changements climatiques et réduire les GES. (Gouvernement du Québec, 2019c) De plus, l'intégration de tous les acteurs économiques éviterait le problème identifié dans le bilan de mi-parcours de cibler seulement les nouveaux véhicules (MDDELCC, 2017b).

Enfin, un facteur de considération sera l'administration du Fonds vert. Comme mentionné dans la section précédente, le rapport du CGFV et le rapport du commissaire au développement durable ont relevé une mauvaise gestion du fonds et une difficulté à accéder à l'information par rapport aux dépenses (CGFV, 2018; Vérificateur général du Québec, 2019). Cependant, des mesures seront mises en place au cours des prochaines années pour remédier à ce problème de transparence (Vérificateur général du Québec, 2019). De plus, pour remédier à la situation, le projet de loi 44 en cours abolirait le CGFV pour transférer le pouvoir au MELCC. Selon Pineau et Whitmore (2020), cette loi définirait mieux les responsabilités des partenaires du PACC, ce qui permettrait, en théorie, une meilleure distribution des fonds. Cela dit, la transparence pourrait s'en voir diminuer à cause de la plus grande politisation du Fonds vert. (Pineau et Whitmore, 2020)

Ainsi, depuis le premier PACC, les instruments de gouvernance du secteur des transports n'ont pas réduit les GES autant que prévu (MDDELCC, 2017b). En effet, au lieu de changer ses habitudes de consommation, la population du Québec les a plutôt renforcés dans plusieurs cas (AVEQ, 2020; Gouvernement du Québec, 2018c; Statistique Canada, 2017; Whitmore et Pineau, 2018; WSP, 2018). Le secteur des transports de marchandises reste aussi problématique et nécessitera d'autres interventions (MDDELCC, 2017b). Toutefois, le gouvernement du Québec semble ouvert à l'utilisation des mesures écofiscales pour inverser ces tendances (Gouvernement du Québec, 2019c). Le prochain chapitre analyse certaines des mesures écofiscales en place au Québec et une autre option dans le but de déterminer la ou les mesures appropriées au contexte de la province.

#### **4. MESURES ÉCOFISCALES : CARACTÉRISTIQUES, PORTÉE ET LIMITES**

Plusieurs mesures présentées au chapitre 3 ont permis au gouvernement de s'approcher des objectifs de réduction de GES. Trois en particulier s'avèrent intéressantes pour leur large portée : la taxe sur les carburants, le SPEDE, et la norme VZE (Carrier et al., 2011; Mercier et al., 2015). Ce chapitre analyse donc ces trois mesures afin de déterminer leurs caractéristiques, leurs impacts et leurs limites. De plus, la taxe kilométrique, mentionnée dans le PACC 2013-2020 et le PDTIEEQ, est également étudiée pour vérifier le potentiel d'introduction au Québec (Gouvernement du Québec, 2012; Transition énergétique Québec, 2018). L'analyse de ces mesures s'est effectuée selon les perspectives environnementale, sociale, politique, et économique, ce qui a permis de formuler les pistes de recommandations qui sont ensuite présentées au chapitre 5.

##### **4.1 Taxe sur les carburants**

Le prix de l'essence se compose de différents éléments : le prix du baril de pétrole, la marge de raffinage, la marge au détail, le coût de transport, les taxes sur les carburants fédérale et provinciale, la taxe sur les produits et services (TPS), la TVQ et le coût du carbone de la vente de crédits du SPEDE (Pineau et Langlois-Bertrand, 2018; Whitmore et Pineau, 2020). Parmi eux, la taxe sur les carburants provinciale et le coût ajouté par le SPEDE représentent les mesures écofiscales de type marché utilisées par le gouvernement du Québec. Au Québec, celle provinciale s'élève à 0,192 \$/L pour l'essence et le diesel variant selon l'emplacement (Kerkhoff et al., 2019; Revenu Québec, 2018c) alors que celle fédérale se situe à 0,10 \$/L pour l'essence et 0,04 \$/L pour le diesel (Ressources naturelles Canada, 2020). Cette section analyse l'impact de cette taxe sur la société québécoise.

###### **4.1.1 Environnement**

La taxe sur les carburants détient un impact environnemental potentiellement considérable sur le plan de la lutte contre les changements climatiques (Sternier, 2007, 2012). Sternier (2012) a noté que le faible taux de la taxe aux États-Unis représente la raison pour laquelle la consommation de carburant y est plus élevée qu'en Europe. Grâce à elle, les pollueurs payent une partie de leurs émissions de GES (Brons, Nijkamp, Pels et Rietveld, 2008; Li, Linn et Muehlegger, 2014; Parry et Small, 2005; Santos, 2017; Wachs, 2003). Certains gouvernements, comme celui du Royaume-Uni, l'emploient pour réduire la congestion et la pollution de l'air associées à l'utilisation des véhicules (Wachs, 2003).

La taxe sur les carburants possède différents effets à court et à long terme. Selon plusieurs scientifiques, à court terme, les gens réduisent leur consommation de carburant pour limiter leurs dépenses (Barla, Lamonde, Miranda-Moreno et Boucher, 2009; Gillingham, 2012). À long terme, cet effet continue en plus d'entraîner une amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile (Gillingham, 2012; Klier et Linn, 2010; Li, Timmins et von Haefen, 2009; Li et al., 2014). Cependant, ces impacts pourraient se révéler moins importants au Canada (Brons et al., 2008). Rivers et Schaufele (2017) ont calculé qu'une augmentation de 10 % du prix de l'essence entre 2000 et 2010 a amené une économie de carburant de 0,8 % à 0,9 %. Durant cette période, la quantité de camions légers a également diminué de 0,3 % à 1,1 % alors que les petites voitures ont augmenté de 1,66 %. Ces données permettent d'analyser l'influence sur le comportement du prix de l'essence qui varie selon le marché. Li et al. (2014) ont noté que l'impact de la taxe sur la composition du parc automobile se trouve plus grand que la variation du prix du baril de pétrole. Rivers et Schaufele (2017) ont aussi déterminé qu'une hausse de 0,10 \$/L du prix à la pompe à cause d'une taxe d'accise contre une liée au prix du pétrole déterminée par le marché améliore l'efficacité énergétique du parc automobile de 3,6 % et de 0,03 % respectivement. De plus, en Colombie-Britannique, Rivers et Schaufele (2015) ont trouvé qu'une augmentation du prix des carburants de 0,05 \$/L à cause de la taxe carbone a diminué la demande en essence de 8,4 %. Une hausse équivalente déterminée par le marché aurait réduit la consommation de 2,1 %. En considérant ces données et le taux de la taxe au Québec de 0,192 \$/L, la taxe aurait réduit entre 8 % et 32 % la consommation de carburant en supposant que son influence est linéaire (Revenu Québec, 2018c; Rivers et Schaufele, 2015). La stabilité du prix ajouté par les taxes comparée à l'élasticité du pétrole explique cette disparité. Ainsi, l'impact de la taxe sur les carburants dépend de sa transparence et de son cout. Cette dernière s'avère difficile à évaluer puisqu'aucune étude ne semble avoir été réalisée sur cette variable dans le contexte québécois.

D'ailleurs, certains chercheurs ont noté que la faible taxation du diésel a contribué à augmenter le nombre de véhicules qui fonctionnent avec ce carburant, et ce malgré leur cout d'achat plus élevé (Agostini, 2010; Grigolon, Reynaert et Verboven, 2018; Klier et Linn, 2013, Sterner, 2007). Ainsi, au Québec, le faible cout de l'hydroélectricité pourrait affecter positivement la vente des voitures électriques (Whitmore et Pineau, 2020). Dans cet esprit, la taxe sur les carburants doit être assez élevée pour que les autres sources d'énergie deviennent des solutions plus économiquement rentables (Brons et al., 2008; Gillingham, 2012). En Europe, Schipper, Marie-Lilliu et Fulton (2002) ont aussi noté que les voitures qui fonctionnent au diésel parcourent plus de kilomètres que celles traditionnelles à cause de la différence de prix des carburants. Ainsi, la croissance des distances moyennes parcourues par les Québécois pourrait rendre les véhicules électriques plus attrayants surtout si la taxe sur les carburants augmente (Transition énergétique Québec,

s. d.). De plus, le programme Roulez vert diminue les coûts initiaux d'achat de ce type de véhicule, ce qui rend l'option plus abordable (Gouvernement du Québec, 2012).

La taxe sur les carburants s'accompagne également d'un effet rebond qui se traduit par une augmentation de l'utilisation des voitures après l'achat de véhicules plus écoénergétiques (Gillingham, 2012; Klier et Linn, 2010; Li et al., 2009; Li et al., 2014). Frondel et Vance (2018) ont tout de même trouvé que ce phénomène se révèle moins important avec la taxe sur les carburants qu'une imposition de standards énergétiques sur les véhicules. Cela dit, l'étalement urbain causé par le faible prix du pétrole complexifie la situation de l'Amérique du Nord. Ce problème explique en partie le service de transport en commun peu développé et la dépendance à l'automobile de la population. (Barla et al., 2009; Brons et al., 2008; Frondel et Vance, 2018) Cette situation peut s'extrapoler au Québec qui est confronté au même problème (MDDELCC, 2017b). Ainsi, l'élasticité du prix des carburants reste faible, surtout au Canada, ce qui mène à d'autres phénomènes comme la croissance du parc automobile et la préférence des Québécois pour les véhicules peu écoénergétiques (Brons et al., 2008; SAAQ, 2019a; Whitmore et Pineau, 2020). Une taxe sur les carburants optimale pourrait atténuer cette problématique (Frondel et Vance, 2018).

Cependant, puisque la demande de carburant varie peu, la taxe devrait être augmentée considérablement pour avoir des impacts majeurs sur le comportement des gens (Brons et al., 2008; Gillingham, 2012). Pour réduire la dépendance aux automobiles, Brons et al. (2008) ont conseillé d'instaurer des frais à l'achat ou à l'immatriculation de véhicules ce que le Québec fait déjà (SAAQ, 2020).

#### **4.1.2 Social et politique**

L'acceptabilité sociale des taxes s'avère souvent faible. Au Royaume-Uni, de 1993 à 2000, le gouvernement a utilisé le « *fuel escalator* » pour augmenter progressivement la taxe sur les carburants de 3 % à 5 % par année. Cependant, en 2000, le fardeau fiscal sur la population imposé par le prix des carburants a mené à des manifestations dans ce pays ainsi que dans plusieurs autres d'Europe. Après un an, elles se sont atténuées. (Hammar, Lofgren et Sterner, 2004) Un parallèle peut également s'effectuer avec les gilets jaunes qui protestent toujours en France, mais dont l'ampleur des manifestations a diminué (Radio-Canada, 2018, 4 décembre). Cet essoufflement s'expliquerait possiblement avec la théorie du niveau d'adaptation de Helson (1964). La population réagit négativement lors d'augmentations de la taxe, mais, après un certain temps, s'habitue à ce changement (Kaplowitz et McCright, 2015).

Selon Parry et Small (2005), les taxes sur l'essence sont moins contestées que d'autres mesures, car elles sont déjà en place. En fait, l'opposition, du moins aux États-Unis, viendrait principalement des groupes de

pression et des utilisateurs de la voiture (Hammar et al., 2004; Parry et Small, 2005). Cependant, Kaplowitz et McCright (2015) ont trouvé que beaucoup d'Américains qui demandent des actions de lutte contre les changements climatiques s'opposent à la hausse de la taxe sur les carburants. Kaplowitz et McCright (2015) et Kallbekken et Sælen (2011) ont tout de même noté que l'acceptabilité de la taxe augmente lorsque l'argent retourne directement dans la recherche de solutions écoénergétiques pour le transport. Au Québec, la hausse de la taxe sur les carburants en 2010 a suivi cette logique puisque le gouvernement a réinvesti les revenus dans le transport en commun (MDDEP, 2011).

Les habitants installés en secteur urbain tolèrent généralement plus la taxe puisque des alternatives qui leur sont offertes les rendent moins dépendants aux véhicules. De plus, l'espace de stationnement restreint en ville les encourage à acheter des véhicules plus petits et écoénergétiques. (Burke et Nishitateno, 2013; Rivers et Schaufele, 2017) Par exemple, les habitants de Montréal sentiraient probablement moins les effets d'une hausse de taxe contrairement à ceux des régions éloignées comme l'Abitibi-Témiscamingue où les taux de motorisation et de camions légers par personne s'avèrent plus importants. (Whitmore et Pineau, 2020) Selon Kallbekken et Sælen (2011), une taxe régionale pourrait contrer cet effet. Le Québec applique déjà une distinction entre le milieu rural et urbain avec des frais d'immatriculation plus élevés en ville et la taxe sur les carburants de 0,03 \$/L supplémentaire dans la région métropolitaine de Montréal (Kerkhoff et al., 2019).

Les entreprises de transport de marchandises doivent aussi avoir des alternatives à leur disposition. En effet, le camionnage représente l'un des grands émetteurs de GES à cause des distances parcourues et la faible efficacité énergétique des véhicules lourds. La hausse du prix du carburant affecterait donc particulièrement ces entreprises. (MELCC, 2019a; Whitmore et Pineau, 2020) Le gouvernement du Québec a tenté de développer le transport maritime et ferroviaire pour réduire les GES. Cependant, le faible prix du pétrole a rendu ces alternatives moins rentables et intéressantes. (MDDELCC, 2017b) L'augmentation de la taxe sur les carburants permettrait donc de les rendre plus compétitives.

L'impact des taxes sur le budget des habitants s'avère également une considération. En France, Bureau (2011) a noté que les ménages à faibles revenus s'installent plus en périphérie des villes à cause du coût moins élevé de la vie. Cependant, cette situation rend les taxes sur les carburants régressives. Sterner (2012) a remarqué un contexte semblable aux États-Unis où, dans beaucoup de cas, les gens doivent posséder une voiture puisque le transport en commun est peu développé. Bien que Lefebvre (2012) ait observé que les ménages à faibles revenus utilisent plus d'autres modes de transport que le voiturage en solo dans la région de Montréal, la situation ne peut pas être généralisée à l'ensemble



du Québec. Pour remédier au caractère régressif de la taxe, Bureau (2011) et Bento, Goulder, Jacobsen et von Haefen (2009) ont suggéré de recycler les revenus, c'est-à-dire de redistribuer ces derniers à la population. Cependant, pour conserver l'idée du double avantage, l'utilisation des recettes dans les transports en commun possède un impact similaire et augmente l'acceptabilité sociale de la taxe (Kaplowitz et McCright, 2015). Le PACC 2013-2020 a d'ailleurs promu l'amélioration du service de transport collectif en ville et en région. Cette initiative a peut-être diminué l'effet régressif qui aurait pu s'observer en périphérie des milieux urbanisés (Gouvernement du Québec, 2012).

#### **4.1.3 Économique**

Comme mentionné plus tôt dans cette section, la taxe sur les carburants amène plusieurs bénéfices, dont l'amélioration de l'efficacité énergétique du parc automobile (Bureau, 2011; Gillingham, 2012; Klier et Linn, 2010; Li et al., 2009; Li et al., 2014). D'ailleurs, Karplus, Paltsev, Babiker et Reilly (2013) ont noté que cet avantage coûte entre 6 et 14 fois moins cher avec la taxe sur les carburants qu'avec des normes réglementaires sur l'efficacité énergétique. Elle se révèle donc plus efficiente que d'autres mesures sur certains points.

Cependant, la taxe sur les carburants possède également des inconvénients. Sterner (2012) et l'OCDE (2010) ont indiqué qu'elle hausse indirectement le prix d'autres biens à cause du coût de transport qui augmente. De plus, selon Bureau (2011), elle contribue à transférer l'argent des milieux ruraux et périurbains vers les villes. Les habitants avec moins d'options payent plus, car ils doivent utiliser leur véhicule personnel alors que les revenus sont souvent réinvestis dans le transport en commun dans les milieux urbains. Cette situation décourage l'étalement urbain, mais crée une iniquité si les fonds sont retournés disproportionnellement entre les régions (Bureau, 2011; Frondel et Vance, 2018).

Les revenus de la taxe sur les carburants représentent aussi une considération importante puisqu'ils financent une partie des transports collectifs au Québec (MDDEP, 2011). Comme indiqué au début de cette section, les recettes dépendent de la consommation de carburant qui fluctue en fonction du prix du pétrole. Ainsi, l'intérêt d'un gouvernement serait que le prix à la pompe soit peu élevé pour maximiser ses gains, ce qui va à l'encontre des objectifs environnementaux. (OCDE, 2010) Toutefois, le Canada se trouverait moins affecté par les variations de prix à cause de la faible élasticité de la demande des carburants (Brons et al., 2008). Donc, les revenus du Québec augmenteraient de toute manière avec des hausses du taux comme celles de 2010 à 2013 puisque la demande ne diminue pas beaucoup. Cela dit, si un optimum est dépassé, les recettes pourraient baisser. En effet, une réduction de la consommation de

carburant à la suite d'un changement de comportement important de la population enlèverait un revenu crucial à l'État. (OCDE, 2010) De plus, la taxe sur les carburants ne s'attaque pas aux externalités générées par les nouvelles technologies. Les propriétaires de VZE ne la payent pas, mais participent indirectement aux émissions liées à l'étalement urbain et au voiturage en solo. (Wachs, 2003) Ainsi, l'électrification des transports diminuera progressivement cette source de revenus tout en contribuant à la génération des GES tant que les voitures traditionnelles domineront le marché. La taxe doit aussi tenir compte de l'inflation pour conserver son impact et garder le rythme avec les dépenses gouvernementales (OCDE, 2010; Wachs, 2003). Au Québec, son taux est demeuré inchangé depuis 2013, ce qui empêche de soutenir les coûts croissants du transport collectif (MDDEP, 2011). En outre, cette stabilité atténue l'impact comportemental. En effet, la hausse du revenu moyen de la population diminue progressivement la proportion du budget allouée aux transports, ce qui encourage l'utilisation des véhicules (Barla et al., 2009). Ceci concorde avec le rapport de Whitmore et Pineau (2020) qui a noté que la croissance du pouvoir d'achat des Québécois influence la popularité des camions légers. La taxe doit donc suivre le niveau d'inflation pour conserver l'effet environnemental.

En 2017, Dorval et Barla ont tenté de calculer le taux optimal pour la taxe sur les carburants du Québec, en particulier pour les régions de Montréal et de Québec. Leurs recherches les ont menés à des taux de 0,72 \$/L pour Montréal, de 0,65 \$/L pour Québec et de 0,29 \$/L pour le reste de la province. Cependant, cette différence de prix risquerait d'amener les habitants des milieux urbanisés à se déplacer plus loin pour se procurer leur carburant. La taxe actuelle considère cet enjeu puisque le taux diminue de 0,0465 \$/L dans les municipalités frontalières des États-Unis ou d'une autre province canadienne (Revenu Québec, 2017). Donc, Dorval et Barla (2017) ont suggéré d'harmoniser le taux à 0,46 \$/L dans l'ensemble du Québec, ce qui réduirait l'équité amenée par les taxes régionales. La mise en place de réseaux de transport en commun comme le gouvernement a proposé de le faire avec le PACC 2013-2020 atténuerait cette considération (Gouvernement du Québec, 2012). Enfin, toujours d'après Dorval et Barla (2017), de meilleures options existent pour gérer certaines externalités, dont la congestion routière. Ces autres instruments de politique publique utilisés en parallèle permettraient de réduire la taxe sur les carburants tout en s'attaquant aux différentes externalités.

#### **4.1.4 Synthèse**

La taxe sur les carburants touche à toutes les sphères de la société québécoise. Au niveau de l'environnement, elle augmente l'efficacité énergétique du parc automobile et réduit la consommation de carburant (Barla et al., 2009; Gillingham, 2012; Klier et Linn, 2010; Li et al., 2009; Li et al., 2014). De plus,

elle rend l'achat des VZE plus intéressant surtout avec l'électricité bon marché au Québec (Agostini, 2010; Grigolon et al., 2018; Klier et Linn, 2013; Sterner, 2007; Whitmore et Pineau, 2020). Cependant, la faible élasticité des carburants diminue l'impact sur le comportement des gens (Rivers et Schaufele, 2017). Au niveau social, la taxe sur les carburants s'avère régressive à moins que les revenus soient réinvestis dans le transport en commun. Le double avantage réduit aussi l'opposition de la population à l'augmentation du taux. (Kaplowitz et McCright, 2015) L'industrie du transport de marchandises doit également avoir des alternatives pour rendre les autres options plus compétitives face au camionnage (MDDELCC, 2017b; MELCC, 2019a). Ensuite, la taxe amène un fardeau fiscal inéquitable pour les milieux ruraux qui transfèrent de l'argent vers les villes pour leurs systèmes de transports collectifs (Dorval et Barla, 2017). De plus, une augmentation du nombre de VZE sur les routes et un taux au-dessus de l'optimum pourrait diminuer les revenus de l'État (Wachs, 2003). Enfin, la taxe doit suivre l'inflation pour assurer son efficacité (OCDE, 2010; Wachs, 2003).

## **4.2 Système québécois de plafonnement et d'échange de droits d'émission**

Le SPEDE est probablement la mesure la plus ambitieuse mise en place par le gouvernement du Québec depuis 2006. Son application au secteur des transports ne s'effectue pas directement à travers les émetteurs. En effet, ce sont plutôt les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles qui achètent les crédits carbone et qui ajoutent les coûts lors de la vente de leurs produits. Ainsi, les automobilistes payent le coût à travers le prix de l'essence. (Chaloux, 2017) L'effet du SPEDE sur le secteur des transports s'avère donc comparable à la taxe sur les carburants à la différence que le taux varie en fonction du prix des crédits vendus.

### **4.2.1 Environnement**

Le SPEDE envoie des signaux économiques aux distributeurs et aux consommateurs de combustibles fossiles (Sperling et Eggert, 2014). En effet, tout comme la taxe sur les carburants, le montant ajouté au prix des carburants affecte la demande du produit en plus des autres avantages mentionnés dans la section précédente (Creutzig, McGlynn, Minx et Edenhofer, 2011; Millard-Ball, 2009; Rivers et Schaufele, 2015). L'équation de Millard-Ball (2009) offre un aperçu de l'impact du SPEDE sur le prix. En utilisant le prix moyen des crédits de 24,74 \$ vendus en février 2020, le taux supplémentaire au prix de l'essence se révèle de 0,058 \$/L (WCI inc., California Air Resources Board et Gouvernement du Québec, 2020). Cependant, ce montant peut varier puisque le calcul se base sur des quantités fixes de carbone par litre d'essence alors que normalement, les proportions peuvent changer (Millard-Ball, 2009). De plus, tout comme dans le cas

de la taxe sur les carburants, la conscience que le montant existe affecte le comportement des consommateurs (Rivers et Schaufele, 2015, 2017). Dans ce cas-ci, Pineau et Langlois-Bertrand (2018) ont indiqué que le taux n'est pas transparent, c'est-à-dire qu'il n'est pas clairement indiqué au consommateur lors de son achat, ce qui diminue son impact. Comme mentionné dans la section précédente, Rivers et Schaufele (2015) ont noté une réduction de la demande en carburant de 2,1 % pour une taxe de 0,05 \$/L d'essence lorsque les gens sont inconscients du montant ajouté. En comparant ces résultats au taux de 0,058 \$/L déterminé plus tôt, la réduction se trouverait à 2,4 %. Ce calcul fonctionne seulement si chaque tranche de 0,05 \$/L possède le même effet. De son côté, la Californie a noté peu de changements dans le comportement de la population à la suite d'une augmentation d'environ 0,026 \$ US/L liée à la vente des crédits (Sperling et Eggert, 2014). Pineau et Langlois-Bertrand (2018) ont d'ailleurs indiqué que le faible prix des crédits n'encourage pas l'utilisation des transports collectifs et les entreprises à investir dans des moyens de transport alternatif pour le transport de marchandises. Cependant, tout comme pour la taxe sur les carburants, ces options doivent d'abord être disponibles pour que des changements importants se produisent (Burke et Nishitateno, 2013; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018; Rivers et Schaufele, 2017). Au moins, le SPEDE garantit l'atteinte des objectifs (Pineau et Langlois-Bertrand, 2018). Selon Pineau et Langlois-Bertrand (2018), le gouvernement ratera la cible de 2030 s'il ne réduit pas le nombre de crédits disponibles.

Le SPEDE encourage également l'utilisation des sources de carburant alternatives faibles en carbone (Creutzig et al., 2011; Sperling et Eggert, 2014). Il faut toutefois considérer que la production de ces énergies génère aussi des émissions de GES, ce qui complexifie l'évaluation de leur efficacité (Flachsland, Brunner, Edenhofer et Creutzig, 2011). Cela dit, le Québec possède l'avantage de produire beaucoup d'hydroélectricité, ce qui réduit le besoin en carburant alternatif (Whitmore et Pineau, 2020). En outre, le marché du carbone évite l'effet rebond enregistré avec d'autres mesures puisque le plafond diminue continuellement (Creutzig et al., 2011).

De plus, la vente aux enchères conjointe du Québec et de la Californie permet aux entreprises de se procurer des crédits des deux endroits (Chaloux, 2017). La difficulté de réduire les GES au Québec en raison des faibles émissions du secteur de l'énergie augmente le prix des crédits de la province qui valent théoriquement plus que ceux de la Californie. Ainsi, avec la liaison, les entreprises québécoises payent les crédits moins chers que si les deux marchés n'étaient pas connectés, ce qui mène à des réductions d'émissions à l'extérieur de la province. (Pineau et Langlois-Bertrand, 2018) Bien que le résultat se révèle

positif dans la lutte contre les changements climatiques, le système nuit aux objectifs du Québec qui comptabilisent uniquement les émissions de GES de la province. (Gouvernement du Québec, 2008, 2012)

De la même façon, le SPEDE permet l'achat de crédits entre tous les secteurs de l'économie (Chaloux, 2017). Ainsi, les réductions peuvent s'effectuer aux endroits dont les coûts de réduction se révèlent bas (Millard-Ball, 2009; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018). Dans le cas du secteur des transports, les réductions de GES s'avèrent dispendieuses comme l'a d'ailleurs montré le bilan de mi-parcours du PACC 2013-2020 (Abrell, 2010; Mandell, 2010; MDDELCC, 2017b). Avec la hausse des émissions liées aux transports et la baisse du plafond du SPEDE, le prix des crédits, et donc des carburants, augmentera lorsque les autres secteurs ne pourront plus compenser (MELCC, 2019a; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018). Ainsi, l'intégration de la Californie et de tous les secteurs économiques entraîne la réduction des GES aux endroits où les coûts sont les moins élevés en premier, ce qui a permis, jusqu'à maintenant, aux émissions du secteur des transports de croître.

#### **4.2.2 Social et politique**

Au-delà des enjeux environnementaux, le SPEDE affecte également le bien-être des gens. Paltsev, Jacoby, Reilly, Viguié et Babiker (2004) ont évalué une perte de prospérité de 0,71 % d'ici 2025 si un marché du carbone avec pour objectif une réduction des GES de 25 % sous le niveau de 2010 était mis en place aux États-Unis. Cette perte augmenterait à 1,27 % si le secteur des transports était exclu. Au contraire, selon ce même modèle, la perte diminuerait si l'Europe excluait ce secteur. Abrell (2010) est arrivé à une constatation semblable pour l'Europe et a évoqué comme raisons la haute taxation des carburants et l'interaction du marché du carbone avec d'autres mesures. Cependant, ces deux études ne considèrent pas la réduction des externalités et le réinvestissement des revenus dans le transport collectif. La justification d'Abrell (2010) indique que l'inclusion du secteur des transports se révélerait bénéfique au Québec. Selon Gagné-Dubé et al. (2019), ce dernier taxe les carburants plus que la moyenne de l'Amérique du Nord, mais moins que la plupart des pays de l'OCDE, et ce, même en comptant les coûts ajoutés par la vente de crédits du SPEDE. Pour cette raison, le Québec semble bénéficier à intégrer le transport dans son marché du carbone. Selon Holland, Hughes, Knittel et Parker (2015), cette mesure amènerait peu de gains et peu de pertes par personne au niveau de la prospérité aux États-Unis.

Au niveau de l'acceptabilité sociale, Pineau et Langlois-Bertrand (2018) ont indiqué que les consommateurs ne réalisent pas nécessairement le coût ajouté par le SPEDE. Ainsi, la population s'oppose moins à la mesure, mais réagit aussi moins au prix. Le manque de transparence s'explique par la vente des

crédits aux distributeurs de carburants et de combustibles fossiles plutôt que directement aux particuliers. Toutefois, cette solution demeure la plus économique et la plus simple. (Millard-Ball, 2009)

Les autres impacts sociaux et politiques s'avèrent similaires à ceux de la taxe sur les carburants puisqu'ils concernent l'augmentation du prix des carburants.

#### **4.2.3 Économique**

Comme mentionné plus tôt, l'inclusion du secteur des transports au SPEDE augmente le prix des crédits du SPEDE (Abrell, 2010; Mandell, 2010). Une hausse importante pourrait affecter le prix d'autres produits puisque les entreprises transfèreraient le coût aux consommateurs (Flachsland et al., 2011). Cela dit, la WCI possède un plafond de prix minimum et maximum pour les crédits, ce qui évite de trop grandes fluctuations du marché. De plus, le transfert des crédits d'une année à l'autre permet d'atténuer l'effet créé par une augmentation ou une diminution importante et soudaine de la consommation de carburant. (Sousa et Aguiar-Conraria, 2015) Normalement, le prix s'ajuste de lui-même selon la loi de l'offre et de la demande, mais ces mécanismes permettent d'éviter les grandes variations (Flachsland et al., 2011).

Toutefois, l'augmentation progressive du prix des crédits amène le développement d'autres solutions, dont des sources de carburants alternatives. Les entreprises sont poussées à innover pour réduire leurs émissions (Flachsland et al., 2011). Au Québec, l'hydroélectricité atténue ce besoin puisque cette énergie émet peu de GES et s'avère bon marché pour les VZE (Whitmore et Pineau, 2020). En outre, le SPEDE réduit la nécessité pour l'État d'effectuer des analyses techniques et économiques qui sont nécessaires pour déterminer la faisabilité de certaines mesures réglementaires (Flachsland et al., 2011). Selon Holland et al. (2015), aux États-Unis, la réduction des GES coûterait au gouvernement 19,52 \$ US avec le marché du carbone et 48,58 \$ US avec des standards énergétiques de véhicules. Ceci concorde avec l'analyse de Friedman (2010) qui a conclu, avant l'entrée en vigueur du marché du carbone californien, que l'intégration des transports diminuerait les coûts de réduction des GES de l'État.

De plus, selon Mandell (2010), les fuites de carbone s'avèreraient faibles dans le secteur des transports puisque tout le monde utilise des véhicules. Pour cette raison, ce secteur devrait réduire ses émissions pour éviter que d'autres entreprises se délocalisent.

Enfin, Ellerman, Jacoby et Zimmerman (2006) ont indiqué que le marché du carbone devrait être lié aux autres initiatives de réduction de GES. Sinon, les entreprises déboursaient en double lors du non-respect de différentes mesures. Il a donné l'exemple des normes d'efficacité énergétique des véhicules aux États-

Unis où si un constructeur automobile n’obtenait pas le nombre de crédits nécessaire, il aurait à les payer en plus de ceux du marché du carbone. (Ellerman et al., 2006) Toutefois, ces deux mesures s’avèrent deux moyens différents d’atteindre les objectifs de réduction de GES. De plus, la combinaison de tous ces outils ajouterait un élément de complexité supplémentaire au calcul des émissions des entreprises et du gouvernement (Ellerman et al., 2006).

#### **4.2.4 Synthèse**

Le SPEDE possède des impacts environnementaux, sociaux et économiques semblables à la taxe sur les carburants puisqu’il ajoute un coût aux carburants. Toutefois, le taux additionnel n’est pas connu des consommateurs, ce qui réduit son pouvoir d’influence sur le comportement, mais augmente son acceptabilité sociale. (Pineau et Langlois-Bertrand, 2018) De plus, le secteur des transports requiert des investissements importants pour diminuer leurs émissions de GES, ce qui encourage d’autres secteurs à agir en premier (Millard-Ball, 2009; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018). Cela dit, si ce secteur ne suit pas la tendance de réduction des émissions, le prix des crédits et indirectement le coût des combustibles fossiles augmenteront (Flachsland et al., 2011; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018). Enfin, l’intégration de ce secteur au SPEDE améliorerait la prospérité du Québec puisque le carburant n’est pas encore taxé à un optimum (Abrell, 2010; Paltsev et al., 2004).

### **4.3 Norme véhicules zéro émission**

L’entrée en vigueur de la norme VZE en 2018 a donné un moyen au Québec d’atteindre les objectifs fixés dans le Plan d’action en électrification des transports 2015-2020 qui vise d’avoir 100 000 VZE sur les routes du Québec d’ici 2020 (MDDELCC, s. d.; MTQ, 2015). Seuls quelques États américains et la Chine utilisent cette mesure bien que le Canada et la Colombie-Britannique aient considéré l’employer aussi. La Californie se trouve être le premier endroit à avoir mis en place le mandat VZE au début des années 1990. (California Air Resources Board [CARB], 2019) Ainsi, cette section utilise beaucoup de données de cet État puisqu’il offre un portrait des caractéristiques, de la portée et des limites de la norme.

#### **4.3.1 Environnement**

Les bénéfices et inconvénients environnementaux de la norme VZE résultent directement des VZE. La Californie a spécifiquement introduit cette mesure pour s’attaquer à la pollution atmosphérique, un problème particulièrement prévalent dans cet État, et les externalités qui y sont liées comme la santé. (CARB, 2019) Au Québec, la norme sert principalement à réduire les GES du parc automobile (MELCC,

2020). Selon Whitmore et Pineau (2018), chaque 1 % de véhicule à essence remplacé par un qui est électrique diminue de 1 % les GES de ce secteur. Ceci s'explique probablement par le fait que presque tous les véhicules au Québec fonctionnent actuellement aux combustibles fossiles. Donc, une augmentation de la motorisation électrique et hybride réduit considérablement la dépendance énergétique au pétrole et les émissions de GES de la province. (Whitmore et Pineau, 2018) Iwata et Matsumoto (2016) ont indiqué que les véhicules hybrides s'accompagnent d'un effet rebond au Japon. Cela dit, les économies d'énergie demeuraient plus élevées qu'avec les voitures traditionnelles. Selon le gouvernement du Québec, chaque véhicule électrique de modèles 2018 et 2025 diminue les émissions de 2,3 t éq. CO<sub>2</sub> et de 1,6 t éq. CO<sub>2</sub> respectivement (MDDELCC, 2017c). Ainsi, avec le temps, cette mesure deviendra moins efficace au niveau des réductions de GES.

Nicholas, Tal et Turrentine (2017) ont également trouvé que dans le cas des véhicules hybrides rechargeables, la source d'énergie utilisée par les propriétaires dépend de la distance. Selon eux, plus l'autonomie de batterie augmente, plus les véhicules sont branchés souvent. Pour cette raison, les auteurs ont indiqué que l'efficacité des batteries des VZE se révèle une considération importante des consommateurs. (Nicholas et al., 2017) L'amélioration de la technologie jouerait donc un rôle dans l'intérêt que porte la population pour ce type de véhicules. La norme VZE force le produit sur le marché, ce qui augmente l'innovation et devrait aussi contribuer à une meilleure efficacité des batteries à long terme (CARB, 2019; Sierzchula et Nemet, 2015).

Cependant, les VZE n'éliminent pas les externalités qui dépendent de l'utilisation de véhicules personnels comme la congestion routière (WSP, 2018). De plus, selon Whitmore et Pineau (2018), si le Québec mise sur un parc automobile complètement électrique, la consommation d'énergie augmentera au-delà des capacités des infrastructures hydroélectriques du Québec. Bien que des technologies existent pour mieux gérer la demande et que de nouvelles installations hydroélectriques pourraient être construites, ces options seraient insuffisantes ou engendreraient des dépenses importantes à l'État. Le changement des comportements de la population s'avère donc nécessaire pour diminuer la consommation d'énergie. (Whitmore et Pineau, 2018) Ainsi, l'augmentation du nombre de VZE initiée par la norme VZE affecte positivement le bilan des GES du Québec, mais ne réduit pas toutes les externalités et demandera une offre croissante d'énergies renouvelables.



#### 4.3.2 Social et politique

Le gouvernement du Québec cherche à rendre les VZE disponibles à toute la population. C'est dans cette optique qu'il accorde des crédits pour les VZE remis à neuf, un concept unique au Québec (CARB, 2019; MDDELCC, s. d.). Les véhicules usagés sont moins chers, ce qui les rend plus accessibles aux ménages à faibles revenus (MDDELCC, s. d.). Cependant, en Californie, Canepa, Hardman et Tal (2019) et Tal, Nicholas et Turrentine (2017) ont montré que les ménages à revenus élevés se trouvent les principaux acquéreurs de VZE. En effet, en 2012, le revenu moyen annuel des personnes qui achetaient les VZE usagés et neufs s'est révélé de 89 000 \$ US et de 119 400 \$ US respectivement, bien au-dessus de la moyenne de la Californie (Tal et al., 2017). Ainsi, ceux qui semblent profiter de ces technologies sont les classes moyenne et supérieure. Autre que le prix, Canepa et al. (2019) ont indiqué que les consommateurs craignent la perte d'autonomie des batteries des VZE d'occasion. Un programme de remplacement de batteries lors de l'achat permettrait d'atténuer ces inquiétudes. Au Québec, à l'article 1 du *Règlement d'application de la loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants*, le gouvernement nécessite d'avoir l'équivalent d'une voiture neuve pour que les constructeurs automobiles reçoivent des crédits. Le choix entre un véhicule neuf ou usagé dépend aussi de la différence de prix ce que des mesures complémentaires peuvent réduire (Sperling et Eggert, 2014). Au Québec, le prix des VZE d'occasion se trouve difficile à évaluer puisque les concessionnaires ont remis peu de véhicules à neuf pour le moment (MELCC, s. d.b). D'autres barrières à l'accès existent également pour les ménages à faibles revenus, dont l'éducation sur les VZE (Canepa et al., 2019). Ainsi, même si la norme VZE rend les véhicules usagés plus communs, différents facteurs bloquent encore leur achat par le public cible du gouvernement. D'ailleurs, Sperling et Eggert (2014) ont indiqué que la mesure s'avère insuffisante pour inciter la population à acquérir des VZE. Des politiques complémentaires comme les subventions doivent donc être mises en place pour rendre ces technologies plus intéressantes.

Au niveau de l'acceptabilité sociale, selon Wesseling, Farla, Sperling et Hekkert (2014) et Wesseling, Farla et Hekkert (2015), lors de l'introduction de la mesure en Californie, les constructeurs automobiles ont montré une résistance, ralentissant même le processus d'innovation au début. Cependant, la conception des voitures électriques commençait et donc nécessitait beaucoup d'avancées technologiques pour permettre au produit de mûrir. Ainsi, l'atteinte des objectifs du mandat VZE s'avérait plus difficile qu'aujourd'hui. (Sperling et Eggert, 2014) Avec le temps, les compagnies ont changé leur attitude, ce qui a permis à la mesure de progresser. D'ailleurs, elles ont moins contesté le renforcement de la mesure en

2012 puisqu'elles commençaient déjà à produire plus de VZE. En plus, le problème de pollution de l'air et la disponibilité d'énergie renouvelable ont permis à la Californie de justifier l'usage du mandat. (Sperling et Eggert, 2014) La technologie plus mature des VZE et la forte capacité de production hydroélectrique placent aussi le Québec dans une position favorable à son introduction (Whitmore et Pineau, 2020). De plus, les constructeurs ont pu accumuler des crédits VZE à partir des modèles de véhicules de 2014. Ces crédits ne peuvent pas être transférés au complet d'une année à l'autre afin d'offrir une garantie au gouvernement que les concessionnaires pousseront la vente de VZE. Le pourcentage de crédits nécessaires pour répondre à la norme augmente annuellement, ce qui laisse la chance aux entreprises de s'adapter. Ainsi, cette mesure se renforce progressivement pour les constructeurs qui y sont assujettis. (Gouvernement du Québec, s. d.; MDDELCC, s. d.)

#### 4.3.3 Économique

La norme VZE vise à augmenter l'offre de modèles de VZE aux Québécois pour les inciter à en acheter (MDDELCC, s. d.). Toutefois, la performance de la mesure s'avère complexe à évaluer puisque les préférences de la population et les réactions aux politiques se trouvent difficiles à établir (Greene, Park et Liu, 2014). Le tableau 4.1 montre une augmentation de la quantité de véhicules électriques vendue au Québec, en Ontario et en Californie. La part du marché de ces véhicules au Québec a tout de même crû considérablement en 2018 lors de l'entrée en vigueur de la norme. Toutefois, le lien de causalité s'avère difficile à établir avec seulement ces données à cause de la courte période couverte et de l'intérêt déjà grandissant pour cette technologie. (Klippenstein, 2020; Schmidt, 2018; Statistique Canada, 2020) La Californie se situe un peu en avance sur le Québec. La mise en place de son mandat VZE avant a probablement offert le temps aux constructeurs automobiles d'augmenter leurs ventes. (California New Car Dealer Association, 2017, 2019) Comparée aux deux autres cas, la part du marché de ces voitures croît plus lentement en Ontario. Le manque d'une mesure équivalente dans cette province pourrait expliquer cette différence. (Klippenstein, 2020; Schmidt, 2018; Statistique Canada, 2020)

**Tableau 4.1 Part des ventes de voitures électriques au Québec, en Ontario et en Californie de 2013 à 2018** (compilation d'après : California New Car Dealer Association, 2017, p. 1, 2019, p. 2; Klippenstein, 2020; Schmidt, 2018; Statistique Canada, 2020)

	Part des ventes de voitures électriques (%)					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Québec	0,34 %	0,63 %	0,71 %	1,07 %	1,65 %	3,81 %
Californie	1,28 %	1,60 %	1,68 %	1,94 %	2,61 %	4,74 %
Ontario	0,22 %	0,37 %	0,41 %	0,61 %	0,94 %	1,95 %

Selon Sykes et Axsen (2017), la norme VZE permet surtout d'accroître la disponibilité de la marchandise et le choix de modèle. D'ailleurs, Greene et al. (2014) ont mentionné que la variété de modèles joue dans la décision d'achat pour certaines personnes. En fait, cette mesure sert principalement à indiquer l'intérêt pour le produit au marché et à diffuser la technologie (Bedsworth et Taylor, 2007; Sykes et Axsen, 2017). En effet, Lutsey, Searle, Chambliss et Bandivadekar (2015) ont pointé que cinq des sept États les plus avancés sur le déploiement des véhicules électriques aux États-Unis utilisent le mandat VZE. De plus, l'augmentation des ventes permet la construction de masse, ce qui entraîne une économie d'échelle (Bedsworth et Taylor, 2007). Le gouvernement du Québec a aussi prévu que les constructeurs automobiles offriraient des rabais supplémentaires sur les véhicules admissibles afin d'obtenir les crédits nécessaires (MDDELCC, 2017c). En outre, l'introduction de subventions fédérales sur les VZE en 2019 a possiblement joué un rôle dans l'accroissement de la demande au-delà de l'impact de la norme (Transport Canada, 2020). Cette baisse de prix combinée avec les subventions gouvernementales devrait contribuer à la hausse des ventes (Canepa et al., 2019). De plus, la croissance des ventes augmentera la disponibilité des VZE usagés (CARB, 2019). En Californie, Tal et al. (2017) ont indiqué qu'environ 33 % et 17 % des nouveaux VZE sont vendus à l'intérieur de cinq ans et deux ans respectivement. Ainsi, les VZE d'occasion devraient devenir plus accessibles au cours des prochaines années.

La norme pousserait également l'innovation comme dans le cas de la Californie. En effet, depuis la mise en place du mandat VZE dans cet état, les investissements et le nombre de brevets ont crû pour les technologies VZE (CARB, 2019; Sierzchula et Nemet, 2015). En outre, grâce à la mesure, environ 25 000 emplois auraient été créés dans différents secteurs économiques, dont celui des hautes technologies (CARB, 2019; Schuchard, Boesel, Van Amburg, LeCroy et Miller, 2016). Ensuite, certaines entreprises peuvent profiter des crédits échangeables pour aller chercher des recettes supplémentaires en les vendant à des concurrents. D'ailleurs, la compagnie Tesla a utilisé cette stratégie pour accroître ses revenus à ses débuts. (Sperling et Eggert, 2014) Toutefois, la Californie possède un environnement propice à l'innovation puisque des universités d'ingénieurs reconnues y sont installées, ce qui crée possiblement un effet régional (CARB, 2019; Wesseling et al., 2015). De plus, la popularité des VZE peut mener à des pertes dans d'autres secteurs, dont ceux de la construction d'automobiles traditionnelles et des combustibles fossiles (CARB, 2019). Au Québec, une analyse sur l'impact de la norme VZE parue en 2017 a déterminé que les stations-service et les raffineries perdraient environ 12,5 millions de dollars en 2019 à cause de la vente accrue de VZE (MDDELCC, 2017c). Ainsi, l'innovation générée par la norme peut mener à la création et à la perte d'emplois.

D'ailleurs, la norme VZE coûte cher à mettre en place (Axsen et Wolinetz, 2018; Sierzchula et Nemet, 2015). Cela dit, le gouvernement peut pousser la majorité des coûts sur les constructeurs automobiles (MDDELCC, 2017c; Sierzchula et Nemet, 2015). L'étude sur l'impact de la norme VZE a évalué les gains nets du gouvernement à 7,4 millions de dollars décomposés en revenus supplémentaires de la vente d'électricité et de la TVQ sur le coût additionnel des voitures, et en pertes de revenus de la taxe sur les carburants et de la TVQ sur le changement d'huile. Cependant, ce calcul n'inclut pas les bénéfices écosystémiques et la baisse des profits des constructeurs automobiles qui décideraient d'accorder un rabais sur les véhicules. Selon l'analyse, le ratio coûts-bénéfices économiques aurait été de 0,83 pour l'année 2019 et devrait augmenter progressivement pour s'approcher de la parité vers 2025. Cela dit, cette évaluation s'avère incomplète, car elle ne comptabilise pas certains éléments comme la création et la perte d'emplois. (MDDELCC, 2017c) La Californie n'a pas effectué d'analyse coûts-bénéfices à cause de l'interaction d'un grand nombre de variables (CARB, 2019). Hardman et al. (2018) ont aussi noté que peu de modèles existent actuellement pour évaluer l'impact des normes VZE.

D'autres barrières existent à la diffusion des VZE. Selon Sykes et Axsen (2017), à l'échelle locale, des infrastructures et des incitatifs doivent être en place pour encourager l'utilisation et l'adoption de cette technologie. Le Plan d'action en électrification des transports 2015-2020 a d'ailleurs mis en valeur d'autres mesures qui faciliteraient le déploiement des voitures électriques comme les subventions à l'achat de VZE et l'installation de bornes de recharge le long des principaux axes routiers (MTQ, 2015). Cela dit, de nombreuses incertitudes demeurent présentes sur l'impact des barrières dans la diffusion des VZE (Sykes et Axsen, 2017).

De plus, selon Berggren et Magnusson (2012), le forçage technologique, comme dans le cas de la norme VZE, est risqué puisqu'il requiert un engagement dans des technologies précises. En effet, la demande de VZE pourrait changer complètement si une nouvelle technologie plus performante apparaissait. Au Québec, ce désavantage est néanmoins atténué avec la mise à jour annuelle de la liste de véhicules admissibles (*Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants*, art. 5). Toutefois, les infrastructures installées pour les VZE actuels se trouveraient difficiles à remplacer. En outre, la demande croissante en métaux rares pourrait ralentir la diffusion de ces technologies. Bien que la construction des batteries nécessite une faible quantité de ces matériaux, une production de masse augmenterait leur utilisation. Ainsi, l'offre limitée pourrait entraîner une hausse de prix et rendre les VZE plus dispendieux. (Abraham,

2015) Cela dit, ce risque pourrait s'avérer moins important puisque selon PricewaterhouseCoopers, en 2011, 64 % des constructeurs automobiles se sont considérés prêts à répondre à cette éventualité.

#### **4.3.4 Synthèse**

La norme VZE permet de remplacer progressivement les véhicules traditionnels par des VZE, ce qui réduit la consommation de carburant et, en même temps, les émissions de GES et la pollution de l'air (CARB, 2019; Whitmore et Pineau, 2018). Cependant, la demande croissante en énergie résultant de l'utilisation de ces technologies pourrait devenir un défi pour le Québec (Whitmore et Pineau, 2018). Au niveau social, l'augmentation de l'offre des VZE usagés pourrait les rendre plus accessibles aux ménages à faibles revenus (MDDELCC, s. d.). Cependant, vu le prix de ces véhicules, il existe également un risque que les personnes à revenus élevés les achètent (Canepa et al., 2019; Tal et al., 2017). Enfin, au niveau économique, la part du marché des véhicules électriques a crû considérablement au Québec depuis l'arrivée de la norme (Klippenstein, 2020; Schmidt, 2018; Statistique Canada, 2020). Grâce à elle, la disponibilité et le choix de modèle devraient aussi augmenter (Sykes et Axsen, 2017). Bien que les coûts dépassent les bénéfices pour le moment, l'écart devrait diminuer avec le temps (MDDELCC, 2017c). Cependant, les incertitudes de la modélisation et de l'impact des barrières rendent difficile l'évaluation des limites et de la portée réelles de la mesure (Hardman et al., 2018; Sykes et Axsen, 2017).

#### **4.4 Taxe kilométrique**

Le PACC 2013-2020 et le PDTIEEQ ont abordé l'idée d'une taxe kilométrique bien qu'elle n'ait jamais été introduite (Gouvernement du Québec, 2012; Transition énergétique Québec, 2018). Cette mesure s'avère donc pertinente à analyser dans l'éventualité où le gouvernement déciderait de la mettre en place. Elle imposerait des frais qui varieraient selon la distance parcourue par les véhicules (Arnold et al., 2010). L'application pourrait s'effectuer à l'aide d'appareils de géo-positionnement par satellite (GPS) installés dans les véhicules (Arnold et al., 2010) ou de la vérification annuelle de l'odomètre (Litman, 2011a). Le GPS permettrait de réduire différentes externalités en variant le taux selon le temps de la journée, la localisation géographique et la congestion (Langer, Maheshri et Winston, 2017). Pour l'instant, seuls quelques endroits se servent de cette mesure, dont l'Allemagne, la République tchèque et la Suisse qui payent l'entretien des routes en taxant les véhicules lourds (Arnold et al., 2010; Office fédéral du Développement territorial, 2015). L'État de l'Oregon aux États-Unis a également effectué un projet pilote sur des véhicules résidentiels (Starr McMullen, Zhang et Nakahara, 2010). Ainsi, les modèles créés à ce jour s'avèrent surtout théoriques ou se basent sur de petits échantillons de données (Langer et al., 2017;

Paz, Nordland, Veeramisti, Khan et Sanchez-Medina, 2014; Starr McMullen et al., 2010; Weatherford, 2011). Semblable à la taxe kilométrique, l'assurance de paiement à la conduite se trouve une assurance qui varie selon la distance parcourue (Litman, 2011a). Certains résultats ont donc été extrapolés à la taxe kilométrique.

#### **4.4.1 Environnement**

La taxe kilométrique affecte surtout la distance parcourue par les véhicules (Langer et al., 2017; Ubbels, Rietveld et Peeters, 2002). Paz et al. (2014) ont déterminé que des taux de 0,0181 \$ US/km et de 0,0205 \$ US/km diminueraient le kilométrage annuel de 1,59 % et 3,32 % respectivement. Langer et al. (2017) ont évalué la réduction à 49,2 milliards et 62,7 milliards de kilomètres pour l'ensemble des États-Unis avec une taxe de 0,0095 \$ US/km et de 0,0123 \$ US/km respectivement. Pour comparer, il faudrait une taxe sur les carburants de 0,082 \$ US/L et de 0,108 \$ US/L pour obtenir un effet semblable. Selon les auteurs, des taux de 0,0357 \$ US/km pour les milieux ruraux et de 0,015 \$ US/km pour les milieux urbains réduiraient la distance parcourue de 58 milliards de kilomètres annuellement. L'attribution de taux qui varient en fonction de la localisation contrerait les problèmes de congestion et de pollution de l'air puisque les habitants des villes qui les créent payeraient plus. (Langer et al., 2017)

De son côté, l'assurance de paiement à la conduite diminuerait entre 2,66 % et 8 % du kilométrage parcouru annuellement variant selon l'étude (Bordoff et Noel, 2008; Nichols et Kockelman, 2014). Selon Bordoff et Noel (2008), elle permettrait de réduire la consommation de carburant de 4 % et les GES de 2 % aux États-Unis. Cette forme d'assurance limiterait aussi l'étalement urbain, ce qui pourrait pointer à un impact similaire pour la taxe kilométrique (Litman, 2011b). Selon Parry (2005), l'assurance de paiement à la conduite équivaldrait à une taxe kilométrique de 0,024 \$ US/km.

Dans un cas plus concret, la taxe kilométrique sur les véhicules lourds introduite en Allemagne possède un taux qui varie selon le poids et la performance énergétique du véhicule (Arnold et al., 2010). Grâce à cette mesure, les camions de marchandises ont réduit leurs déplacements vides de 20 % (Broaddus et Gertz, 2008). De plus, les couts variables ont contribué à augmenter de 60 % le nombre de camions qui répondent aux normes d'efficacité énergétique européennes les plus élevées (Euro IV et V) entre 2005 et 2009 (Arnold et al., 2010). Selon l'Office fédéral du Développement territorial (2015), si la Suisse n'avait pas introduit une mesure semblable, les camions lourds auraient été 5,8 % plus nombreux en 2015. La mesure aurait diminué les émissions de GES d'environ 6 %, les particules fines de 10 % et les NO<sub>x</sub> de 14 %. (Office fédéral du Développement territorial, 2015)

De plus, les frais supplémentaires pourraient mener les entreprises à considérer des substituts au camionnage pour réduire leurs coûts d'exploitation. Selon Broaddus et Gertz (2008), l'Allemagne n'aurait pas réussi à changer de paradigme pour le transport de marchandises à cause des infrastructures de transports alternatifs qui n'étaient pas assez développées lors de la mise en place de la taxe. Dans le cas du Québec, cette mesure pourrait accroître les coûts d'exploitation du camionnage à cause du vaste réseau routier, ce qui rendrait les transports ferroviaire et maritime plus intéressants économiquement (Broaddus et Gertz, 2008; MTQ, s. d.).

Malgré ces bénéfices, Parry (2005) a indiqué que la taxe kilométrique se révèle moins efficace à réduire la consommation de carburant que d'autres mesures telles que la taxe sur les carburants. En effet, l'efficacité énergétique n'influence pas le coût puisque seule la distance parcourue compte (Paz et al, 2014; Weatherford, 2011; Zhang, Starr McMullen, Valluri et Nakahara, 2009). Ainsi, cette mesure seule s'avère inadéquate pour lutter contre les changements climatiques, mais répond tout de même à d'autres objectifs que ceux de la taxe sur les carburants et de la norme VZE, qui peuvent, sur certains aspects, être dissonantes (Gouvernement du Québec, 2012; Weatherford, 2011).

#### **4.4.2 Social et politique**

L'impact social du remplacement de la taxe sur les carburants par une taxe kilométrique s'avère difficile à évaluer. Dans le cas du projet pilote en Oregon, Starr McMullen et al. (2010) ont montré que les ménages à faibles revenus ont dépensé environ 0,08 % plus à cause de cette taxe alors que ceux à revenus élevés n'ont vu aucun changement. Une autre étude par Paz et al. (2014) a évalué qu'un taux de 0,021 \$ US/km mènerait à une hausse moyenne des coûts de 0,37 % pour 79,1 % de la population. Au contraire, le modèle de Weatherford (2011) a trouvé que les dépenses liées à cette mesure croissent avec le revenu. Celles des ménages avec un salaire de moins de 20 000 \$ US et de 100 000 \$ US diminuent de 0,25 % et augmentent de 0,33 % respectivement. La différence peut s'expliquer par les modèles qui restent incomplets. Les deux qui ont montré un caractère régressif sont basés sur des données de projets pilotes avec de petits échantillons alors que l'autre modèle demeure théorique. Cependant, dans les trois scénarios, l'effet sur les dépenses de la population se révèle minime. (Paz et al., 2014; Starr McMullen et al., 2010; Weatherford, 2011) West (2005) a tout de même montré que les ménages à faibles revenus possèdent généralement moins de véhicules, mais que ces derniers sont plus polluants. Ce groupe réagit aussi plus aux variations de prix. L'étude de Paz et al. (2014) a d'ailleurs indiqué qu'une taxe de 0,0181 \$ US/km réduirait la distance parcourue annuelle des ménages à faibles revenus de 4 % à 5 % et celle des ménages avec un revenu élevé de 0,5 % à 3 %. L'augmentation la plus importante se trouverait chez ceux qui sont

limités à leur véhicule personnel pour se déplacer. Cela dit, aucune des études ne considère la redistribution des recettes. Tout comme la taxe sur les carburants, les investissements dans le transport en commun réduiraient probablement le caractère régressif (Kaplowitz et McCright, 2015). De plus, en assumant que les ménages avec des revenus élevés sont les principaux possesseurs de VZE et que la vente de ces véhicules croît, cette mesure permettrait d'assurer que toute la population paye et de réduire l'effet régressif que la taxe sur les carburants créerait (Tal et al., 2017).

Au niveau de l'équité horizontale, le modèle de Weatherford (2011) a calculé que le remplacement de la taxe sur les carburants par une taxe kilométrique transférerait le fardeau fiscal sur les personnes qui possèdent des véhicules écoénergétiques. En outre, les ménages en milieux ruraux réduiraient leurs dépenses de 0,57 % alors que ceux en milieux urbains augmenteraient les leurs de 0,79 % respectivement. Weatherford a expliqué que même si les habitants des milieux ruraux parcourent 16 % plus de kilomètres annuellement que la moyenne nationale des États-Unis, ils possèdent en général des véhicules moins écoénergétiques. (Weatherford, 2011) Langer et al. (2017) ont d'ailleurs recommandé d'établir des taux différents selon les régions puisque les externalités s'avèrent plus nombreuses en ville.

Au niveau de l'acceptabilité sociale, la Suisse a augmenté progressivement le taux de sa taxe sur les véhicules lourds pour faciliter l'introduction de la mesure. Elle a aussi abaissé le poids réglementaire avec le temps pour assujettir plus de véhicules au fur et à mesure. (Office fédéral du Développement territorial, 2015) De plus, avec le projet pilote en Oregon, Whitty (2007) a indiqué que les testeurs ont trouvé la taxe transparente. Cela dit, l'installation d'appareils de GPS amène des enjeux de protection de vie privée (Paefgen, Staake et Thiesse, 2013). Comme solution, Litman (2011a) a proposé de vérifier l'odomètre annuellement. Cette solution n'offre toutefois pas la flexibilité d'instaurer des taux variables. Greenberg (2009) et Santos, Behrendt, Maconi, Shirvani et Teytelboym (2010) ont indiqué que la population accepte plus facilement l'assurance paiement à la conduite puisque cette dernière n'ajoute pas un fardeau fiscal et que l'argent ne retourne pas au gouvernement.

#### **4.4.3 Économique**

La mise en place de la taxe kilométrique requiert des investissements initiaux importants à cause entre autres de la nécessité d'installer des appareils de GPS et d'autres équipements. Cependant, les gains financiers excèdent généralement les dépenses, ce qui permet de récupérer l'argent de ces dépenses. L'Allemagne utilise de 15 % à 20 % des revenus pour la maintenance du système. La proportion atteint 30 % en République tchèque qui possède un système similaire à celui de l'Allemagne. (Arnold et al., 2010)



De plus, l'État épargne en réduisant les externalités (Langer et al., 2017). Cependant, van Meerkerk, Verrips et Hilbers (2015) ont trouvé que si les Pays-Bas appliquaient une taxe de 0,07 €/km à l'ensemble de la population, l'État engendrerait des pertes entre 8,9 et 10,6 milliards d'euros. Les auteurs ont néanmoins indiqué que cette mesure pourrait devenir rentable si les externalités associées à l'utilisation de véhicules augmentaient considérablement puisqu'elle permettrait de les réduire. En effet, la taxe réduirait surtout les coûts sociaux liés aux externalités. (van Meerkerk et al., 2015) Selon Langer et al. (2017), un taux de 0,012 \$ US/km économiserait 7,1 milliards de dollars US aux États-Unis grâce à la réduction des accidents, de la pollution atmosphérique, de la congestion et des émissions de GES. Le projet pilote au Texas sur l'assurance paiement à la conduite a également établi une corrélation positive entre les réclamations et la distance parcourue. Cependant, dans l'étude, les gens économisaient sur leurs primes en évitant les accidents, d'autant plus que les participants ont reçu de l'argent pour limiter leurs déplacements. (Reese et Pash-Brimmer, 2009) Au contraire, l'étude de Paefgen et al. (2013) a montré que le risque d'accident varie en fonction d'autres facteurs comme le temps de la journée. En tout, la taxe kilométrique permettrait à l'État d'économiser en réduisant le nombre d'accidents routiers.

En outre, selon Broaddus et Gertz (2008), en Allemagne, les camionneurs ont continué à exploiter les mêmes routes malgré la mise en place de la taxe sur les véhicules lourds. Selon eux, le taux s'avère assez faible pour éviter que les entreprises changent les itinéraires des véhicules. Ils ont aussi trouvé que les camionneurs favorisent le chemin le plus direct pour écourter la durée du trajet. Cependant, l'utilisation de cette taxe avec d'autres mesures de marché peut affecter la compétitivité des entreprises. Toujours en Allemagne, les coûts annuels d'exploitation ont augmenté de 1 116 € en moyenne pour chaque véhicule lourd. Ces dépenses supplémentaires sont indirectement redirigées sur le prix des biens. Doll et Schaffer (2007) ont évalué une hausse de 0,11 % sur le prix de la nourriture à cause de la taxe.

Enfin, certains décideurs publics craignent les fraudes liées à l'ajustement des odomètres. Cependant, ce risque diminue à travers le temps avec les améliorations technologiques et l'utilisation accrue des appareils de GPS. (Litman, 2011a; Santos et al., 2010)

#### **4.4.4 Synthèse**

Plusieurs endroits, dont le Québec, ont envisagé la taxe kilométrique pour remplacer la taxe sur les carburants (Arnold et al., 2010; Gouvernement du Québec, 2012; Transition énergétique Québec, 2018). Cette mesure permettrait de réduire la distance parcourue par les gens, ce qui diminuerait la congestion, les émissions de GES, les accidents et la pollution atmosphérique (Langer et al., 2017; Ubbels et al., 2002).

En outre, l'installation d'appareils de GPS dans les véhicules offrirait la possibilité de varier le taux selon la localisation et le temps de la journée et de s'attaquer à différentes externalités. Ainsi, le gouvernement économiserait sur les coûts sociaux. (Langer et al., 2017) Cependant, cet outil s'avère inadéquat pour lutter contre les changements climatiques puisqu'ils n'encouragent pas l'achat de véhicules écoénergétiques (Weatherford, 2011). Les modèles ne sont pas arrivés à la même conclusion au niveau du caractère régressif ou progressif de la taxe si elle remplaçait celle sur les carburants. Toutefois, ils ont enregistré que les changements sur le budget des ménages seraient mineurs. (Paz et al., 2014; Starr McMullen et al., 2010; Weatherford, 2011) Au niveau économique, la maintenance du système prend entre 15 % et 30 % des revenus en Allemagne et en République tchèque (Arnold et al., 2010). De plus, les coûts d'exploitation des entreprises augmenteraient, ce qui affecterait leur compétitivité (Broaddus et Gertz, 2008). Enfin, l'assurance paiement à la conduite obtiendrait sûrement plus de soutien de la population pour des impacts similaires (Greenberg, 2009; Santos et al., 2010).

Le tableau 4.2 synthétise les informations pour chacune des mesures discutées dans ce chapitre.

**Tableau 4.2 Tableau synthèse de la portée et des limites de la taxe sur les carburants, du SPEDE, de la norme VZE et de la taxe kilométrique** (Abraham, 2015 ; Abrell, 2010; Agostini, 2010; Arnold et al., 2010; Axsen et Wolinetz, 2018; Barla et al., 2009; Bedsworth et Taylor, 2007; Bento et al., 2009; Berggren et Magnusson, 2012; Broaddus et Gertz, 2008; Brons et al., 2008; Bureau, 2011; CARB, 2019; Creutzig et al., 2011; Doll et Schaffer, 2007; Dorval et Barla, 2017; Flachslund et al., 2011; Friedman, 2010; Gillingham, 2012; Grigolon et al., 2018; Hardman et al., 2018; Kallbekken et Sælen, 2011; Kaplowitz et McCright, 2015; Klier et Linn, 2010, 2013; Klippenstein, 2020; Langer et al., 2017; Li et al., 2009, 2014; Lutsey et al., 2015; Mandell, 2010; Millard-Ball, 2009; MDDELCC, s. d., 2017b, 2017c; MELCC, 2019a; Nicholas et al., 2017; OCDE, 2010; Paefgen et al., 2013; Paltsev et al., 2004; Paz et al., 2014; Pineau et Langlois-Bertrand, 2018; Rivers et Schaufele, 2015, 2017; Schmidt, 2018; Sierzchula et Nemet, 2015; Sperling et Eggert, 2014; Starr McMullen et al., 2010; Statistique Canada, 2020; Sterner, 2007, 2012; Sykes et Axsen, 2017; Tal et al., 2017; Ubbels et al., 2002; van Meerkkerk et al. 2015; Wachs, 2003; Weatherford, 2011; Whitmore et Pineau, 2018, 2020; WSP, 2018)

Mesure	Portée et limites
<b>Taxe sur les carburants</b>	<b>Environnement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ de la consommation de carburant et des GES.</li> <li>- ↑ de l'efficacité énergétique du parc automobile.</li> <li>- Rend les carburants alternatifs plus intéressants.</li> <li>- Impact limité sur le comportement de la population québécoise sans augmentation considérable du taux.</li> <li>- Doit avoir des alternatives aux véhicules traditionnels pour changer le comportement de la population.</li> <li>- L'efficacité dépend de la transparence de la taxe.</li> </ul>

**Tableau 4.2 Tableau synthèse de la portée et des limites de la taxe sur les carburants, du SPEDE, de la norme VZE et de la taxe kilométrique (suite)**

<b>Mesure</b>	<b>Portée et limites</b>
<b>Taxe sur les carburants</b>	<b>Social et politique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régressive avant le double avantage.</li> <li>- Affecte plus les habitants des milieux ruraux et les ménages à faibles revenus.</li> </ul>
	<b>Économique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ du prix d'autres biens.</li> <li>- Transfert l'argent des milieux ruraux et périurbains vers les villes.</li> <li>- Si le carburant est taxé au-delà de l'optimum, diminution des revenus de l'État.</li> <li>- Perd son impact si elle ne suit pas l'inflation.</li> <li>- Ne s'attaque pas aux externalités générées par les nouvelles technologies.</li> </ul>
<b>SPEDE</b>	<b>Environnement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ de la consommation de carburant et des GES.</li> <li>- ↑ de l'efficacité énergétique du parc automobile.</li> <li>- Rend les carburants alternatifs plus intéressants.</li> <li>- ↑ de la valeur des crédits carbone du Québec.</li> <li>- Encourage les autres secteurs économiques à réduire les GES en premier.</li> <li>- Sa faible transparence réduit son impact sur le comportement de la population.</li> </ul>
	<b>Social et politique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Régressive avant le double avantage.</li> <li>- ↑ de la prospérité du Québec.</li> <li>- Affecte plus les habitants des milieux ruraux et les ménages à faibles revenus.</li> </ul>
	<b>Économique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ du prix d'autres biens.</li> <li>- ↓ du coût de réduction des GES.</li> <li>- Transfert de l'argent des milieux ruraux et périurbains vers les villes.</li> </ul>
<b>Norme VZE</b>	<b>Environnement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ de la consommation de carburant, des GES et de la pollution de l'air.</li> <li>- ↑ de la demande en électricité avec la croissance du nombre de VZE sur les routes.</li> <li>- N'élimine pas les externalités du voiturage en solo.</li> </ul>
	<b>Social et politique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ de l'accessibilité aux VZE pour les ménages à faibles revenus.</li> <li>- Nécessite d'autres politiques complémentaires.</li> </ul>

**Tableau 4.2 Tableau synthèse de la portée et des limites de la taxe sur les carburants, du SPEDE, de la norme VZE et de la taxe kilométrique (suite)**

Mesure	Portée et limites
<b>Norme VZE</b>	<p><b>Économique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ de la vente, du choix de modèle et de la disponibilité des VZE.</li> <li>- ↑ de l'innovation.</li> <li>- Permet des économies d'échelle pour les constructeurs automobiles.</li> <li>- Perte de revenus des combustibles fossiles et gains dans la vente d'électricité.</li> <li>- Connaissances limitées des barrières à la diffusion.</li> <li>- Cout de mise en place initial élevé.</li> <li>- Risque avec l'engagement dans une technologie spécifique.</li> <li>- Disponibilité limitée des métaux rares pour construire les voitures.</li> </ul>
<b>Taxe kilométrique</b>	<p><b>Environnement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↓ de la distance parcourue, de la congestion, des accidents et de la pollution atmosphérique.</li> <li>- Décourage l'achat de véhicules écoénergétiques.</li> <li>- Seule, elle est inadéquate pour lutter contre les changements climatiques.</li> </ul>
	<p><b>Social et politique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effet mineur sur le budget des ménages en général.</li> <li>- ↑ des couts liés au transport de la population urbaine.</li> <li>- ↓ des couts liés au transport de la population rurale.</li> <li>- Selon la technologie utilisée, potentiel d'intrusion à la vie privée et de mettre des taux variables.</li> <li>- Tous les automobilistes payent, peu importe leur véhicule.</li> <li>- Les données proviennent de modèles théoriques ou de petits échantillons.</li> </ul>
	<p><b>Économique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ↑ du prix d'autres biens.</li> <li>- ↑ des couts d'exploitation du camionnage.</li> <li>- Coute cher à maintenir en place.</li> <li>- Plus rentable si elle permet de réduire beaucoup d'externalités.</li> </ul>

↑ = Augmentation      ↓ = Diminution

## 5. RECOMMANDATIONS

Cette section propose des recommandations pour le gouvernement en ce qui concerne les actions à effectuer en lien avec les mesures écofiscales pour réduire les émissions de GES du secteur des transports. Les recommandations sont classées selon l'échéancier des mesures : court terme (d'ici 2025), moyen terme (entre 2025 et 2030) et long terme (après 2030). Enfin, certaines dépendent d'autres pour fonctionner.

### Court terme

1. Obliger les distributeurs d'essence à afficher sur les factures les taux des taxes sur les carburants fédérale et provinciale, et celui ajouté par le SPEDE. Rivers et Schaufele (2015, 2017) et Pineau et Langlois-Bertrand (2018) ont recommandé de rendre la taxe la plus transparente possible. La connaissance de cette taxe par les acteurs économiques devrait réduire leur consommation du carburant, et du même fait, les émissions de GES du secteur des transports (MELCC, 2019a; Rivers et Schaufele, 2015). Pour un impact maximal, les stations-service pourraient afficher seulement le prix de l'essence basé sur le marché et ensuite ajouter les autres montants lors du paiement comme ils le font avec la TPS et la TVQ. En effectuant les démarches dès maintenant, la population verra l'évolution des taxes à travers les années, ce qui lui permettra d'ajuster ses habitudes (OCDE, 2010).
2. Augmenter la taxe sur les carburants de 0,01 \$/L annuellement pour une durée indéterminée comme le rapport Godbout l'a recommandé (Commission d'examen sur la fiscalité québécoise, 2015). Suivre cette recommandation permettrait de générer plus de revenus à l'État tout en amenant des changements de comportements chez les usagers. Cette hausse devrait s'effectuer jusqu'à l'atteinte du taux optimum qui devra être calculé (MDDEP, 2011; Rivers et Schaufele, 2015, 2017). L'étude de Dorval et Barla (2017) offre un bon point de départ pour établir ce taux. L'augmentation devrait considérer le coût supplémentaire que la vente de crédits du SPEDE ajoute sur les carburants pour éviter de trop alourdir le budget des acteurs économiques (Bureau, 2011; Sterner, 2012). La hausse progressive leur accorderait un temps pour s'adapter et changer leurs comportements (OCDE, 2010). Une fois l'optimum atteint, l'ajustement de la taxe devrait s'effectuer en fonction de l'inflation afin d'éviter de perdre les gains environnementaux et économiques (Wachs, 2003; OCDE, 2010). Les recettes additionnelles permettraient de financer

l'offre de service des transports collectifs pour inciter la population à les utiliser. Cela diminuerait également l'effet régressif de l'augmentation de la taxe (Kaplowitz et McCright, 2015).

3. Éliminer les instruments incitatifs économiques les moins efficaces du secteur des transports à l'exception des mesures qui visent les sociétés de transport en commun. Ces dernières offrent un service alternatif au voiturage en solo qui s'avère essentiel à la mise en place de la recommandation 2. Les subventions sur les VZE devraient aussi être conservées jusqu'à ce que le prix de ces technologies chute afin d'encourager leur vente (Canepa et al., 2019). Cependant, les incitatifs fiscaux pourraient varier en fonction du revenu pour assurer une plus grande accessibilité aux ménages à faibles revenus (CARB, 2019). La norme VZE offrira plus de véhicules d'occasion, mais ne garantit pas que cette population ait les ressources financières pour les acquérir (Canepa et al., 2019; Tal et al., 2017).
4. Imposer un droit d'acquisition plus élevé sur les véhicules plus polluants. Le prix actuel sur les véhicules cylindrés de quatre litres et plus ne dissuade pas leur achat comme en témoigne la croissance des camions légers dans le parc automobile (Whitmore et Pineau, 2020). L'augmentation de ce coût contribuerait à réduire la vente de ces véhicules puisqu'ils deviendraient des biens de luxe.

#### **Moyen terme**

5. Arrêter le financement du service de transport en commun à l'aide de l'argent du Fonds vert tel que le CGFV l'a noté dans son rapport en 2018. Ces fonds devraient être utilisés uniquement pour développer les infrastructures du réseau de transport collectif pour que le service soit plus efficace (CGFV, 2018). Ce sont les revenus de la taxe sur les carburants (recommandation 2) et éventuellement de la taxe kilométrique (recommandation 7) qui devraient servir à assurer le fonctionnement du service.
6. Élargir la norme VZE aux constructeurs de véhicules lourds dans le but d'électrifier le transport de marchandises. Cette initiative permettrait de viser un petit groupe de véhicules responsable de 36 % des émissions du secteur des transports routiers ce qui aurait un impact important sur le bilan des GES du Québec (MELCC, 2019a; SAAQ, 2019a). Pour le moment, la norme VZE affecte uniquement les constructeurs automobiles qui vendent plus de 4 500 véhicules annuellement (MDDELCC, s. d.). Le gouvernement devrait continuer à développer les infrastructures qui favorisent l'usage de VZE, et subventionner l'achat de VZE et de bornes de recharge pour les

entreprises afin d'encourager la transition (Gouvernement du Québec, 2012). Cette mesure serait introduite après 2025 dans le but de laisser le temps aux batteries de s'améliorer au niveau de l'autonomie (Sperling et Eggert, 2014). De plus, cette attente offrirait la chance de voir si de nouvelles technologies plus performantes émergeront (Berggren et Magnusson, 2012).

### **Long terme**

7. Remplacer la taxe sur les carburants par la taxe kilométrique ou un autre instrument de marché lorsque le nombre de VZE dépassera celui des véhicules traditionnels dans le parc automobile. Cette transition devra s'effectuer éventuellement puisque l'électrification des transports réduira les recettes de la taxe sur les carburants qui servent actuellement à l'entretien des routes et au fonctionnement du transport collectif (Kerkhoff et al., 2019; MDDEP, 2011). La taxe kilométrique remplacerait cette perte de revenus pour continuer à financer ces services et compenser les externalités. L'entrée en vigueur devrait commencer une fois que la vente des voitures électriques sera supérieure à celles traditionnelles afin de décourager l'achat de véhicules écoénergétiques (Paz et al, 2014; Weatherford, 2011; Zhang et al., 2009). L'insertion de cette taxe au kilomètre devrait réduire les distances parcourues par la population et ainsi, atténuer la demande en électricité engendrée par l'électrification des transports (Langer et al., 2017; Whitmore et Pineau, 2018). L'installation d'appareils de GPS dans les voitures est la méthode à privilégier pour appliquer la taxe. Cette option permettrait de varier les taux pour contrer d'autres externalités. D'ailleurs, le gouvernement devrait fixer des taux différents pour distinguer les externalités des milieux ruraux et urbains. (Langer et al., 2017) Si les acteurs économiques s'opposent fortement à l'installation d'appareils de GPS, l'odomètre offrirait un compromis pour calmer certaines craintes liées à la protection de la vie privée (Paefgen et al., 2013). Dans un tel cas, le gouvernement devrait appliquer un taux unique à l'ensemble du Québec. Pour compenser le 0,03 \$/L de la taxe sur les carburants dans la région métropolitaine de Montréal, l'immatriculation des véhicules pourrait être augmentée à cet endroit (Kerkhoff et al., 2019).
8. Investir dans les projets de transports intermodaux comme le gouvernement avait envisagé dans le PACC 2013-2020 pour entraîner un changement de paradigme et offrir des alternatives au transport de marchandises (MDDELCC, 2017b). Ces investissements permettraient de réduire considérablement les GES du transport surtout si l'électrification du transport commerciale ne décolle pas (Whitmore et Pineau, 2020). Lorsque les crédits du SPEDE deviendront trop dispendieux, les entreprises voudront se tourner vers des solutions qui génèrent moins de GES

pour économiser. Cette recommandation est classée dans le long terme à cause des délais associés aux études d'impact environnemental et la construction de tels projets. Cependant, ces derniers devraient être entamés dès maintenant afin que les infrastructures deviennent opérationnelles le plus rapidement possible.



## CONCLUSION

Le gouvernement du Québec a utilisé une multitude de mesures écofiscales afin de diminuer les émissions de GES de la province. Cet essai a analysé l'évolution des mesures du secteur des transports depuis 2006 pour vérifier si elles mènent ou non à des réductions des GES. Leur recension s'est effectuée à l'aide des plans d'action, stratégies et politiques gouvernementales. Elles ont été classées selon trois types d'instruments de gouvernance (instrument économique incitatif, instrument de marché et instrument économique punitif). De plus, les aspects financier, social, politique et technique ont été étudiés dans le but de vérifier leur performance. Le gouvernement a employé les trois types d'instruments dans les deux périodes étudiées. Toutefois, celles qui utilisent les marchés, telles que le SPEDE et la norme VZE, possèdent la plus grande portée. Dans l'ensemble, les coûts de réduction de GES du secteur des transports sont situés entre 330 \$/t éq. CO<sub>2</sub> et 500 \$/t éq. CO<sub>2</sub>. Cependant, les mesures ont contribué aux réductions de GES et certaines procurent des bénéfices importants à la société comme celles qui visent les transports collectifs. Le premier PACC n'a pas atteint ses objectifs pour le secteur des transports et le deuxième semble tendre dans la même direction alors que le potentiel de réduction de GES a été revu à la baisse de 6 Mt éq. CO<sub>2</sub> à 3,6 Mt éq. CO<sub>2</sub>.

L'essai a également examiné la portée et les limites de la taxe sur les carburants, du SPEDE, de la norme VZE et de la taxe kilométrique. L'augmentation de la taxe sur les carburants entre 2010 et 2013 aurait peu affecté le comportement de la population. Cette mesure s'est néanmoins présentée comme une option efficiente à l'international pour réduire la consommation de carburant et améliorer l'efficacité du parc automobile. De plus, elle encourage l'achat des VZE et l'utilisation des transports intermodaux pour le déplacement de marchandises. Elle est aussi une source de revenus importante pour l'État. Cependant, son impact environnemental est modéré au Canada à cause de la dépendance de la population à l'automobile. Le caractère régressif de la taxe peut être réduit en investissant dans les transports collectifs, ce qui améliorerait également l'acceptabilité sociale de la mesure. Pour le SPEDE, l'intégration du secteur des transports a principalement affecté le prix des carburants d'environ 0,058 \$/L. Cependant, le manque de transparence du taux supplémentaire aux consommateurs limite son impact. Les coûts de réduction de GES élevés du secteur des transports font que les réductions se produisent dans d'autres secteurs en premier puisque le SPEDE les connecte. Jusqu'à maintenant, cela a permis aux émissions du secteur des transports d'augmenter sans affecter le prix des crédits substantiellement. Des réductions s'effectuent également à l'extérieur de la province lorsque les entreprises québécoises achètent des crédits en Californie. La norme VZE semble contribuer à la croissance des ventes de VZE au Québec, bien que divers

facteurs l'influencent aussi comme les subventions provinciales et fédérales sur ces véhicules. Elle permettrait d'accroître l'offre de ces technologies et de modèles disponibles pour répondre à la demande grandissante. Cependant, l'attribution de crédits pour la remise à neuf des VZE n'assure pas que les ménages à faibles revenus pourront s'en procurer. Pour le moment, les coûts dépassent les bénéfices économiques pour le gouvernement, mais cette situation devrait changer après 2025. De plus, les installations hydroélectriques et les technologies actuelles ne pourront pas répondre à la demande croissante en électricité si tout le parc automobile est électrifié. Le gouvernement du Québec a également considéré la taxe kilométrique pour remplacer celle sur les carburants. Cette mesure réduirait la distance moyenne parcourue par la population et les coûts sociaux des externalités, surtout celles liées à l'utilisation des véhicules. En outre, elle pourrait contrer le caractère régressif qui s'imposerait si les ménages plus aisés restent les principaux acheteurs des VZE et si la taxe sur les carburants est conservée. Cependant, la taxe kilométrique est inadéquate pour lutter contre les changements climatiques, bien qu'elle combatte certaines externalités plus efficacement que les mesures discutées précédemment. Toutes ces mesures possèdent des forces et des faiblesses et affectent les acteurs économiques différemment.

Enfin, des recommandations ont été émises et séparées en trois périodes de déploiement. À court terme, le gouvernement devrait forcer les distributeurs de carburants et de combustibles fossiles à afficher sur leurs factures le taux des différentes mesures qui influencent le prix de l'essence afin d'en augmenter la visibilité et leur efficacité. De plus, une augmentation annuelle de la taxe sur les carburants de 0,01 \$/L permettrait de générer des revenus à l'État et laisserait le temps aux acteurs économiques de s'adapter. À moyen terme, la portée de la norme VZE devrait être élargie aux constructeurs de véhicules lourds pour favoriser l'électrification du transport de marchandises. Enfin, à long terme, la taxe kilométrique devrait remplacer celle sur les carburants, dont les revenus risquent de décroître avec l'électrification du parc automobile. En outre, les investissements dans les transports intermodaux permettraient d'offrir des alternatives plus économiquement viables pour le transport de marchandises lorsque le prix des crédits du SPEDE augmentera considérablement.

L'essai offre un aperçu des différentes mesures écofiscales au Québec et de leur évolution. Néanmoins, une analyse plus approfondie serait nécessaire pour chacune des mesures présentées afin de déterminer leurs impacts précis sur la province. Le PECC, dont la sortie est prévue en 2020, donnera également une idée des mesures que le gouvernement a l'intention de placer dans le futur pour réduire les émissions de GES du secteur des transports au Québec.

## RÉFÉRENCES

- Abraham, D. S. (2015). Environmental needs: Rare metals are green. Dans D.S. Abraham (dir.), *The elements of power* (p. 134-154). New Haven, CT : Yale University Press.
- Abrell, J. (2010). Regulating CO<sub>2</sub> emissions of transportation in Europe: A CGE-analysis using market-based instruments. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 15(4), 235-239.
- Agence France-Presse. (2020, 14 mars). À Paris, manifestation de « gilets jaunes » malgré le coronavirus. *La Presse.ca*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/international/europe/202003/14/01-5264658-a-paris-manifestation-de-gilets-jaunes-malgre-le-coronavirus.php>
- Agostini, C. A. (2010). Differential fuel taxes and their effects on automobile demand. *CEPAL review*, 102, 101-111.
- Arnold, R., Smith, V. C., Doan, J. Q., Barry, R. N., Blakesley, J. L., DeCorla-Souza, P. T.,...Thompson, N. A. (2010). *Reducing congestion and funding transportation using road pricing in Europe and Singapore* (Rapport technique, numéro de rapport : FHWA-PL-10-030). Repéré à <https://rosap.nhtl.bts.gov/view/dot/1006>
- Association des Véhicules Électriques du Québec [AVEQ]. (2020). Statistiques SAAQ-AVÉQ sur l'électromobilité au Québec en date du 31 décembre 2019 [Infographie]. Repéré à <https://www.aveq.ca/actualiteacutes/statistiques-saaq-aveq-sur-lelectromobilite-au-quebec-en-date-du-31-decembre-2019-infographie>
- Axsen, J. et Wolinetz, M. (2018). Reaching 30 % plug-in vehicle sales by 2030: Modeling incentive and sales mandate strategies in Canada. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 596-617.
- Barla, P., Lamonde, B., Miranda-Moreno, L. F. et Boucher, N. (2009). Traveled distance, stock and fuel efficiency of private vehicles in Canada: Price elasticities and rebound effect. *Transportation*, 36(4), 389-402.
- Beder, S. (2011). Environmental economics and ecological economics: The contribution of interdisciplinarity to understanding, influence and effectiveness. *Environmental Conservation*, 38(2), 140-150.
- Bedsworth, L. W. et Taylor, M. R. (2007). Learning from California's zero-emission vehicle program. *California Economic Policy*, 3(4), 1-20.
- Béland, G. (2019, 9 décembre). Gatineau débat d'un « sixième lien ». *La Presse.ca*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/actualites/regional/201912/09/01-5252961-gatineau-debat-dun-sixieme-lien.php>
- Bemelmans-Videc, M.-L. (1998). Introduction: Policy instrument choice and evaluation. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 1-18). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Bemelmans-Videc, M.-L. et Vedung, E. (1998). Conclusion: Policy instruments types, packages, choices, and evaluation. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and*

- sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 249-273). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Bento, A. M., Goulder, L. H., Jacobsen, M. R. et von Haefen, R. H. (2009). Distributional and efficiency impacts of increased US gasoline taxes. *American Economic Review*, 99(3), 667-699.
- Berggren, C. et Magnusson, T. (2012). Reducing automotive emissions - the potentials of combustion engine technologies and the power of policy. *Energy Policy*, 41, 636-643.
- Bordoff, J. E. et Noel, P. J. (2008). *Pay-as-you-drive auto insurance: A simple way to reduce driving-related harms and increase equity*. Repéré à [https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07\\_payd\\_bordoffnoel.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/07_payd_bordoffnoel.pdf)
- Bourque, G. L. et Simard, C. (2014). La réforme fiscale doit faire plus de place à l'écofiscalité. *Note d'intervention de l'IREC*, (38), 1-5.
- Broadbent, A. et Gertz, C. (2008). Tolling heavy goods vehicles: Overview of European practice and lessons from German experience. *Transportation Research Record*, 2066(1), 106-113.
- Brons, M., Nijkamp, P., Pels, E. et Rietveld, P. (2008). A meta-analysis of the price elasticity of gasoline demand: A SUR approach. *Energy Economics*, 30(5), 2105-2122.
- Bureau, B. (2011). Distributional effects of a carbon tax on car fuels in France. *Energy Economics*, 33(1), 121-130.
- Burke, P. J. et Nishitateno, S. (2013). Gasoline prices, gasoline consumption, and new-vehicle fuel economy: Evidence for a large sample of countries. *Energy Economics*, 36, 363-370.
- California Air Resources Board (CARB). (2019). *Draft: Assessment of CARB's zero-emission vehicle programs per senate bill 498*. Repéré à <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2019-12/SB%20498%20Report%20Draft%20121719.pdf>
- California New Car Dealer Association. (2017). *California auto outlook: Comprehensive information on the California vehicle market*. Repéré à <https://www.cncda.org/wp-content/uploads/CA-Auto-Outlook-1Q-2017.pdf>
- California New Car Dealer Association. (2019). *California auto outlook: Comprehensive information on the California vehicle market*. Repéré à <https://www.cncda.org/wp-content/uploads/Cal-Covering-4Q-18.pdf>
- Canepa, K., Hardman, S. et Tal, G. (2019). An early look at plug-in electric vehicle adoption in disadvantaged communities in California. *Transport Policy*, 78, 19-30.
- Carrier, M., Mercier, J. et Tremblay-Racicot, F. (2011). La gouvernance environnementale et le transport urbain durable. *Télescope*, 17(2), 209-222
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Cambridge, MA : The Riverside Press
- Carter, N. (2007). Policy instruments and implementation. Dans N. Carter (dir.), *The politics of the environment: Ideas, activism, policy* (2<sup>e</sup> édition, 321-352). New York, NY : Cambridge University Press.

- Centre international de référence sur le cycle de vie des produits, procédés et services. (2016). *Analyse du cycle de vie comparative des impacts environnementaux potentiels du véhicule électrique et du véhicule conventionnel dans un contexte d'utilisation québécois* (Rapport technique). Repéré à <http://www.hydroquebec.com/data/developpement-durable/pdf/analyse-comparaison-vehicule-electrique-vehicule-conventionnel.pdf>
- Chaloux, A. (2017). Réguler le climat : le marché du carbone québécois. Dans A. Chaloux (dir.), *L'action publique environnementale au Québec : entre local et mondial* (p. 111-127). Montréal, Québec : Les presses de l'Université de Montréal.
- Chouinard, T. (2019, 18 décembre). Les émissions de GES ont augmenté au Québec. *La presse.ca*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201912/18/01-5254200-les-emissions-de-ges-ont-augmente-au-quebec.php>
- Code de la sécurité routière*, RLRQ, c. C-24.2.
- Commission d'examen sur la fiscalité québécoise. (2015). *Rapport final de la Commission d'examen sur la fiscalité québécoise : volume 1 – une réforme de la fiscalité québécoise*. Repéré à [http://www.groupe.finances.gouv.qc.ca/examenfiscalite/uploads/media/Volume1\\_RapportCEF\\_Q\\_01.pdf](http://www.groupe.finances.gouv.qc.ca/examenfiscalite/uploads/media/Volume1_RapportCEF_Q_01.pdf)
- Conseil de gestion du Fonds vert (CGFV). (2018). *Recommandations sur les ajustements budgétaires à apporter au Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/cgfv/documents/Recommandations-CGFV-2018-11.pdf>
- CGFV. (2019). Rabais à l'achat de véhicules électriques et de bornes de recharge – programme Roulez vert – volet Roulez électrique [fichier Excel]. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/cgfv/documents/fiches-suivi/index.htm>
- Côté, G.-S. et Lalonde, L. (2017). L'institutionnalisation de la gestion publique de l'environnement au Québec. Dans A. Chaloux (dir.), *L'action publique environnementale au Québec : entre local et mondial* (p. 111-127). Montréal, Québec : Les presses de l'Université de Montréal.
- Creutzig, F., McGlynn, E., Minx, J. et Edenhofer, O. (2011). Climate policies for road transport revisited (I): Evaluation of the current framework. *Energy Policy*, 39(5), 2396-2406.
- Dahlman, C. J. (1979). The Problem of Externality. *The Journal of Law & Economics*, 22(1), 141-162.
- Demir, E., Huang, Y., Scholts, S. et Van Woensel, T. (2015). A selected review on the negative externalities of the freight transportation: Modeling and pricing. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 77, 95-114.
- Doll, C. et Schaffer, A. (2007). Economic impact of the introduction of the German HGV toll system. *Transport Policy*, 14(1), 49-58.
- Dorval, J. et Barla, P. (2017). Does Quebec have the right gasoline tax? An Empirical Investigation. *Canadian Public Policy*, 43(4), 350-362.
- Dragicevic, A. et Sinclair-Desgagné, B. (2010). *Éco-fiscalité et réduction d'émissions de gaz à effet de serre* (Rapport de projet). Repéré à <https://cirano.qc.ca/files/publications/2010RP-08.pdf>

- ÉcoRessources. (2015). *Estimations des retombées économiques des plans d'action 2006-2012 et 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/Rapport-final-retombees.pdf>
- Ellerman, A. D., Jacoby, H. D. et Zimmerman, M. B. (2006). *Bringing transportation into a cap-and-trade regime* (Rapport de projet de recherche, numéro : 136). Repéré à [https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/33953/MITJPSPGC\\_Rpt136.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/33953/MITJPSPGC_Rpt136.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Environnement et Changement climatique Canada. (2019). *Rapport d'inventaire national 1990-2017 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*. Repéré à [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2019/eccc/En81-4-2017-1-fra.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2019/eccc/En81-4-2017-1-fra.pdf)
- Finance Québec. (2006). *Budget 2006-2007 : discours sur le budget*. Repéré à <http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2006-2007/fr/pdf/DiscoursBudget.pdf>
- Flachsland, C., Brunner, S., Edenhofer, O. et Creutzig, F. (2011). Climate policies for road transport revisited (II): Closing the policy gap with cap-and-trade. *Energy Policy*, 39(4), 2100-2110.
- Fleming, D. (2007). *Energy and the common purpose: Descending the energy staircase with tradeable energy quotas (TEQs)* (3<sup>e</sup> ed.). Repéré à <https://www.flemingpolicycentre.org.uk/EnergyAndTheCommonPurpose.pdf>
- Friedman, L. S. (2010). Should California include motor vehicle fuel emissions in a greenhouse gas cap-and-trade program? *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 12(3), 217-250.
- Fronzel, M. et Vance, C. (2018). Drivers' response to fuel taxes and efficiency standards: Evidence from Germany. *Transportation*, 45(3), 989-1001.
- Gagné-Dubé, T., Godbout, L., Robert-Angers, M. et St-Cerny, S. (2019). *Bilan de la fiscalité au Québec – Édition 2020* (Cahier de recherche, numéro de cahier de recherche : 2020-1). Repéré à [http://cftp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2020/01/cr\\_2020-01\\_bilanfiscalite2020.pdf](http://cftp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2020/01/cr_2020-01_bilanfiscalite2020.pdf)
- Gillingham, K. (2012). *Selection on anticipated driving and the consumer response to changing gasoline prices*. Repéré à <http://www.idep.eco.usi.ch/media/pages/seminars/past-seminars/2011/3372628580-1588111359/paper-gillingham-186992.pdf>
- Gouvernement du Canada. (2017). *Budget 2017*. Repéré à <https://www.budget.gc.ca/2017/docs/plan/budget-2017-en.pdf>
- Gouvernement du Québec. (s. d.). *Norme VZE, Québec prend les devants*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/feuille-vze-reglement.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2006). *Dépenses fiscales : édition 2006*. Repéré à <http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Autres/fr/DepensesFiscales2006.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2007a). *Bilan de la première année du plan d'action 2006-2012*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2006-2007.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2006-2007.pdf)

- Gouvernement du Québec. (2007b). *Bilan de la deuxième année de mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2007-2008.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2007-2008.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2008). *Plan d'action 2006-2012 : le Québec et les changements climatiques- un défi pour l'avenir*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/2006-2012\\_fr.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/2006-2012_fr.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2011). *Plan d'action 2011-2020 sur les véhicules électriques*. Repéré à <https://mern.gouv.qc.ca/documents/energie/plan-action.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2012). *Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan\\_action/pacc2020.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/plan_action/pacc2020.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2013). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/strat\\_gouv.pdf2](http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/strat_gouv.pdf2)
- Gouvernement du Québec. (2016). *Politique énergétique 2030 : l'énergie des Québécois source de croissance*. Repéré à <https://mern.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2016/04/Politique-energetique-2030.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2017). *Le recours à l'écofiscalité : principes d'application*. Repéré à [http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Autres/fr/AUTFR\\_RecoursEcofiscalite.pdf](http://www.finances.gouv.qc.ca/documents/Autres/fr/AUTFR_RecoursEcofiscalite.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2018a). *Le plan économique du Québec : renseignements additionnels 2018-2019*. Repéré à [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/RenseignementsAdd\\_1819.pdf#page=5](http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/RenseignementsAdd_1819.pdf#page=5)
- Gouvernement du Québec. (2018b). *Le plan économique du Québec*. Repéré à [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/PlanEconomique\\_18-19.pdf](http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/PlanEconomique_18-19.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2018c). *Budget 2018-2019 : changements climatiques – des actions pour la réduction des GES*. Repéré à [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/ChangementsClimatiques\\_1819.pdf](http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/ChangementsClimatiques_1819.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2018d). *Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre du Québec : forces et avantages*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/carbone/documents-spede/forces-avantages.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2019a). *Dépenses fiscales – édition 2018*. Repéré à [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/outils/depenses-fiscales/documents/Depenses\\_fiscales\\_2018\\_Complet.pdf](http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/outils/depenses-fiscales/documents/Depenses_fiscales_2018_Complet.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2019b). *Rabais pour véhicule neuf*. Repéré à <https://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/rabais/ve-neuf/programme-rabais-vehicule-neuf.asp>

- Gouvernement du Québec. (2019c). *Travaux d'élaboration du plan d'électrification et de changements climatiques*. Repéré à [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/Consultation-PECC/PECC\\_Document-consultation.pdf?1566501192](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/Consultation-PECC/PECC_Document-consultation.pdf?1566501192)
- Gravel, M.-A. (2014). Portrait du navettage des Québécoises et Québécois en emploi. *Données sociodémographiques en bref*, 19(1), 8-11.
- Greenberg, A. (2009). Designing pay-per-mile auto insurance regulatory incentives. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(6), 437-445.
- Greene, D. L., Park, S. et Liu, C. (2014). Analyzing the transition to electric drive vehicles in the U.S. *Futures*, 58, 34-52.
- Grefte, X. (s. d.). Coût social. Repéré à <https://www.universalis.fr/encyclopedie/cout-social/>
- Grigolon, L., Reynaert, M. et Verboven, F. (2018). Consumer valuation of fuel costs and tax policy: Evidence from the European car market. *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(3), 193-225.
- Halkos, G. E. (2011). The evolution of environmental thinking in economics (Rapport de recherche, numéro de rapport : 35580). Repéré à [https://mpra.ub.uni-muenchen.de/35580/1/MPRA\\_paper\\_35580.pdf](https://mpra.ub.uni-muenchen.de/35580/1/MPRA_paper_35580.pdf)
- Hammar, H., Lofgren, A. et Sterner, T. (2004). Political economy obstacles to fuel taxation. *The Energy Journal*, 25(3), 1-17.
- Hardelin, J., Katosky, A. et Marical, F. (2010). Pourquoi et comment monétariser l'environnement? *La Revue du CGDD*, 13, 13-26.
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- Hardman, S., Jenn, A., Axsen, J., Beard, G., Figenbaum, E., Karlsson, S.,...Witkamp, B. (2018). *Driving the market for plug-in vehicles: Understanding ZEV mandates*. Repéré à <https://pdfs.semanticscholar.org/c238/dbf7c015b2f18d7cf96ddcd57c2c9cca2dbe.pdf>
- Helson, H. (1964). *Adaptation-level theory: An experimental and systematic approach to behavior*. New York, NY : Harper and Row.
- Holland, S. P., Hughes, J. E., Knittel, C. R. et Parker, N. C. (2015). Some inconvenient truths about climate change policy: The distributional impacts of transportation policies. *The Review of Economics and Statistics*, 97(5), 1052-1069.
- Institut de la Statistique du Québec. (2011). *Le bilan démographique du Québec : édition 2011*. Repéré à <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/bilan2011.pdf>
- Institut de la Statistique du Québec. (2018). *Le bilan démographique du Québec : édition 2018*. Repéré à <http://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/bilan2018.pdf>
- Iwata, K. et Matsumoto, S. (2016). Use of hybrid vehicles in Japan: An analysis of used car market data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 46, 200-206.



- Kallbekken, S. et Sælen, H. (2011). Public acceptance for environmental taxes: Self-interest, environmental and distributional concerns. *Energy Policy*, 39(5), 2966-2973.
- Kaplowitz, S. A. et McCright, A. M. (2015). Effects of policy characteristics and justifications on acceptance of a gasoline tax increase. *Energy Policy*, 87, 370-381.
- Karplus, V. J., Paltsev, S., Babiker, M. et Reilly, J. M. (2013). Should a vehicle fuel economy standard be combined with an economy-wide greenhouse gas emissions constraint? Implications for energy and climate policy in the United States. *Energy Economics*, 36, 322-333.
- Kerkhoff, A., Robert-Angers, M. et Latulippe, L. (2019). *Inventaire des mesures écofiscales Québécoises* (Cahier de recherche, numéro de rapport : 2019/09). Repéré à [http://cftp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2019/07/cr\\_2019-09\\_inventaire\\_mesures\\_ecofiscales\\_Re%CC%81vise%CC%81-15-07-19.pdf](http://cftp.recherche.usherbrooke.ca/wp-content/uploads/2019/07/cr_2019-09_inventaire_mesures_ecofiscales_Re%CC%81vise%CC%81-15-07-19.pdf)
- Khan, M. R. (2015). Polluter-pays-principle: The cardinal instrument for addressing climate change. *Laws*, 4(3), 638-653.
- Klier, T. et Linn, J. (2010). The price of gasoline and new vehicle fuel economy: Evidence from monthly sales data. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2(3), 134-153.
- Klier, T. et Linn, J. (2013). Fuel prices and new vehicle fuel economy—comparing the United States and Western Europe. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66(2), 280-300.
- Klippenstein, M. (2020). Canadian EV sales [Google Sheet]. Repéré à [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dLFJwZVdvNLRpmZqPznIzz6PB9eHMe5b-bai\\_ddRsNg/edit#gid=109779674](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dLFJwZVdvNLRpmZqPznIzz6PB9eHMe5b-bai_ddRsNg/edit#gid=109779674)
- L'Érger, C. (2017). *Regard syndical sur l'écofiscalité : emplois, environnement et justice sociale*. Repéré à <https://ftq.qc.ca/wp-content/uploads/2017/06/Ecofiscalite-Document-appui.pdf>
- Langer, A., Maheshri, V. et Winston, C. (2017). From gallons to miles: A disaggregate analysis of automobile travel and externality taxes. *Journal of Public Economics*, 152, 34-46.
- Leeuw, F. L. (1998). The carrot: Subsidies as a tool of government – theory and practice. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 77-101). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Lefebvre, J.-F. (2012). Stratégie intégrée et pacte social pour les transports urbains durables. Dans L.-N. Tellier et C. Vainer (dir.), *Métropoles des Amériques en mutation* (p. 225-236). Québec, Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Lemaire, D. (1998). The stick: Regulation as a tool of government. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R.C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 59-76). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Les conseillers ADEC. (2014). *Évaluation des coûts de la congestion routière dans la région de Montréal pour les conditions de référence de 2008*. Repéré à <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1165444.pdf>

- Li, S., Linn, J. et Muehlegger, E. (2014). Gasoline taxes and consumer behavior. *American Economic Journal. Economic Policy*, 6(4), 302-342.
- Li, S., Timmins, C. et von Haefen, R. H. (2009). How do gasoline prices affect fleet fuel economy? *American Economic Journal: Economic Policy*, 1(2), 113-137.
- Litman, T. A (2009a). Cost summary. Dans T. A. Litman (dir.), *Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications* (p. 6-1-6-15). Repéré à <https://www.vtpi.org/tca/tca06.pdf>
- Litman, T. A (2009b). Cost - overview and definitions. Dans T. A. Litman (dir.), *Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications* (p. 5.0-1-5.0-3). Repéré à <https://www.vtpi.org/tca/tca05.pdf>
- Litman, T. A. (2011a). *Distance-based vehicle insurance: Feasibility, costs and benefits* (Rapport technique). Repéré à [https://vtpi.org/dbvi\\_com.pdf](https://vtpi.org/dbvi_com.pdf)
- Litman, T. A. (2011b). *Pay-as-you-drive pricing for insurance affordability*. Repéré à [https://www.vtpi.org/payd\\_aff.pdf](https://www.vtpi.org/payd_aff.pdf)
- Litman, T.A. (2019). *Evaluating transportation land use impacts: Considering the impacts, benefits and costs of different land use development patterns*. Repéré à <https://www.vtpi.org/landuse.pdf>
- Loi constitutionnelle de 1867*, 30 & 31 Victoria, c. 3.
- Loi sur la qualité de l'environnement*, RLRQ, c. Q-2.
- Loi sur le développement durable*, RLRQ, c. D-8.1.1.
- Loi sur le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*, RLRQ, c. M-30.001.
- Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants*, RLRQ, c. A-33.02.
- Luppi, B., Parisi, F. et Rajagopalan, S. (2012). The rise and fall of the polluter-pays principle in developing countries. *International Review of Law and Economics*, 32(1), 135-144.
- Lutsey, N., Searle, S., Chambliss, S. et Bandivadekar, A. (2015). *Assessment of leading electric vehicle promotion activities in United States cities*. Repéré à [https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_EV-promotion-US-cities\\_20150729.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_EV-promotion-US-cities_20150729.pdf)
- Mandell, S. (2010). Steering the European transport greenhouse gas emissions under uncertainty. *Journal of Transport Economics and Policy*, 44, 1-16.
- Mercier, J., Duarte, F., Domingue, J. et Carrier, M. (2015). Understanding continuity in sustainable transport planning in Curitiba. *Urban Studies*, 52(8), 1454-1470.
- Millard-Ball, A. (2009). Cap-and-trade: Five Implications for transportation planners. *Transportation Research Record*, 2119(1), 20-26.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). (2013). *Sixième bilan de la mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*.

- Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2011-2012.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2011-2012.pdf)
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (s. d.). *Québec adopte la loi VZE!* Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/feuille-vze-enbref.pdf>
- MDDELCC. (2014). *Plan d'action sur les changements climatiques : bilan 2012-2013*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan-2012-2013/bilan-PACC-2012-2013.pdf>
- MDDELCC. (2015). *Stratégie gouvernementale de développement durable 2015-2020*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/strategie-DD.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/strategie-DD.pdf)
- MDDELCC. (2016a). *Guide explicatif - droits annuels exigibles des titulaires d'une attestation d'assainissement en milieu industriel*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/guide-droits-annuels.pdf>
- MDDELCC. (2016b). *Bilan final du PACC 2006-2012*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC2006-2012.pdf>
- MDDELCC. (2016c). *Bilan 2014-2015 du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-2014-2015.pdf>
- MDDELCC. (2017a). *Bilan 2015-2016 du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-2015-2016.pdf>
- MDDELCC. (2017b). *Bilan mi-parcours du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-mi-parcours.pdf>
- MDDELCC. (2017c). *Analyse d'impact réglementaire du règlement d'application de la Loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/AIR-reglement201712.pdf>
- MDDELCC. (2018). *Cadre général d'application des sanctions administratives pécuniaires*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/renforcement/cadre-application-SAP.pdf>
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2009). *Troisième bilan de la mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2008-2009.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2008-2009.pdf)
- MDDEP. (2010). *Quatrième bilan de la mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2009-2010.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2009-2010.pdf)

- MDDEP. (2011). *Cinquième bilan de la mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques*. Repéré à [http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan\\_2010-2011.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/archive-Bilans/Bilan_2010-2011.pdf)
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (s. d.a). Le Programme de réduction des rejets industriels et l'attestation d'assainissement. Repéré à [www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/index.htm](http://www.environnement.gouv.qc.ca/programmes/prri/index.htm)
- MELCC. (s. d.b). *Norme véhicules zéro émission : bilan au 31 décembre 2018*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/bilan-norme-vze20181231.pdf>
- MELCC. (2019a). *Inventaire Québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>
- MELCC. (2019b). *Bilan 2017-2018 du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-2017-2018.pdf>
- MELCC. (2020). Normes véhicules zéro émission (VZE). Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/vze/index.htm>
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF). (2006). *La stratégie énergétique du Québec 2006-2015 : l'énergie pour construire le Québec de demain*. Repéré à <https://mern.gouv.qc.ca/documents/energie/strategie-energetique-2006-2015.pdf>
- Ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET). (2018a). *Politique de mobilité durable 2030 : transporter le Québec vers la modernité*. Repéré à [https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role\\_ministere/DocumentsPMD/politique-mobilite-durable.pdf](https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/DocumentsPMD/politique-mobilite-durable.pdf)
- MTMDET. (2018b). *Politique de mobilité durable 2030 : plan d'action 2018-2023*. Repéré à [https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role\\_ministere/DocumentsPMD/PMD-plan-action.pdf](https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/DocumentsPMD/PMD-plan-action.pdf)
- Ministère des Transports du Québec (MTQ). (s. d.). Information sur le réseau routier. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/projets-infrastructures/info-reseau-routier/Pages/information-sur-le-reseau-routier.aspx>
- MTQ. (2006). *Le transport des personnes au Québec : pour offrir de meilleurs choix aux citoyens – la politique québécoise du transport collectif*. Repéré à <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0908161.pdf>
- MTQ. (2014). *Stratégie de mobilité durable : une approche responsable et novatrice*. Repéré à <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1146407.pdf>
- MTQ. (2015). *Plan d'action en électrification des transports 2015-2020 : propulser le Québec par l'électricité*. Repéré à <http://roulezelectrique.com/wp-content/uploads/2015/10/CIAO-047-MTQ-LGS-RapportFRv5.pdf>

- MTQ. (2018). *Portrait statistique et économique : le camionnage au Québec*. Repéré à <https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/entreprises-partenaires/ent-camionnage/statistiques/Documents/portrait-statistique.pdf>
- Moore, F. C. et Diaz, D. B. (2015). Temperature impacts on economic growth warrant stringent mitigation policy. *Nature Climate Change*, 5(2), 127-131.
- Nations Unies. (1992). *Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement : principe de gestion des forêts*. Repéré à <https://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>
- Nicholas, M. A., Tal, G. et Turrentine, T. S. (2017). *Advanced plug-in electric vehicle travel and charging behavior interim report* (Rapport de recherche, numéro de rapport : UCD-ITS-RR-16-10. UC). Repéré à <https://phev.ucdavis.edu/wp-content/uploads/2017/08/25.-Advanced-Plug-in-Electric-Vehicle-Travel-and-Charging-Behavior-Interim-Report-.pdf>
- Nichols, B. G. et Kockelman, K. M. (2014). Pay-as-you-drive insurance: Its impacts on household driving and welfare. *Transportation Research Record*, 2450(1), 76-82.
- Office fédéral du Développement territorial. (2015). *Fair and efficient: The distance-related heavy vehicle fee (HVF) in Switzerland*. Repéré à <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/transport/fair-und-effizient---die-leistungsabhaengige-schwerverkehrsabgab.html>
- Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). (1972). *Recommandations du Conseil sur les principes directeurs relatifs aux aspects économiques des politiques de l'environnement sur le plan international*. Repéré à <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/4/4.fr.pdf>
- OCDE. (1991). *Recommandation du Conseil relative à l'utilisation des instruments économiques dans les politiques de l'environnement*. Repéré à <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/41/41.fr.pdf>
- OCDE. (2010). *La fiscalité, l'innovation et l'environnement*. Repéré à [https://read.oecd-ilibrary.org/environment/la-fiscalite-l-innovation-et-l-environnement\\_9789264087651-fr#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/environment/la-fiscalite-l-innovation-et-l-environnement_9789264087651-fr#page1)
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (1993). *Glossary of industrial organisation economics and competition law*. Repéré à <http://www.oecd.org/regreform/sectors/2376087.pdf>
- OECD. (2017). *Green growth indicators 2017*. Repéré à [https://read.oecd-ilibrary.org/environment/green-growth-indicators-2017\\_9789264268586-en#page3](https://read.oecd-ilibrary.org/environment/green-growth-indicators-2017_9789264268586-en#page3)
- OECD. (2018). *Effective carbon rates 2018*. Repéré à <http://www.oecd.org/tax/tax-policy/effective-carbon-rates-2018-brochure.pdf>
- Ouranos. (2015). Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques. Dans L. Leclerc et R. Siron (dir.), *Vers l'adaptation : synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec* (édition 2015). Repéré à <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie2.pdf>

- Ozmy, J. et Rey, D. (2013). Wild spaces or polluted places: Contentious policies, consensus institutions, and environmental performance in industrialized democracies. *Global Environmental Politics*, 13(4), 81-100.
- Paefgen, J., Staake, T. et Thiesse, F. (2013). Evaluation and aggregation of pay-as-you-drive insurance rate factors: A classification analysis approach. *Decision Support Systems*, 56, 192-201.
- Paltsev, S., Jacoby, H. D., Reilly, J., Viguier, L. et Babiker, M. (2004). *Modeling the transport sector : The role of existing fuel taxes in climate policy* (Rapport de projet de recherche, numéro : 117). Repéré à [https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/7348/MITJPSPGC\\_Rpt117.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/7348/MITJPSPGC_Rpt117.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Parry, I. W. H. (2005). Is pay-as-you-drive insurance a better way to reduce gasoline than gasoline taxes? *The American Economic Review*, 95(2), 288-293.
- Parry, I. W. H. et Small, K. A. (2005). Does Britain or the United States have the right gasoline tax? *American Economic Review*, 95(4), 1276-1289.
- Paz, A., Nordland, A., Veeramisti, N., Khan, A. et Sanchez-Medina, J. (2014). Assessment of economic impacts of vehicle miles traveled fee for passenger vehicles in Nevada. *Transportation Research Record*, 2450(1), 26-35.
- Pearce, D. (2002). An intellectual history of environmental economics. *Annual Review of Energy and the Environment*, 27(1), 57-81.
- Pineau, P.-O. et Langlois-Bertrand, S. (2018). *Équivalence du système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de GES au Québec (SPEDE) avec les exigences du fédéral en termes de tarification du carbone* (Rapport de projet, numéro de rapport : 2018RP-01). Repéré à <https://cirano.qc.ca/files/publications/2018RP-01.pdf>
- Pineau, P.-O. et Whitmore, J. (2020). *Projet de loi n° 44 : viser la cohérence sans compromettre la transparence et l'indépendance de la gouvernance climatique et du FECC* (Mémoire). Repéré à [https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/01/M%C3%A9moire\\_PL44\\_Chair%C3%89nergie-HECMontr%C3%A9al.pdf](https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/01/M%C3%A9moire_PL44_Chair%C3%89nergie-HECMontr%C3%A9al.pdf)
- Porter, I. et Noël, D. (2018, 20 mars). Troisième lien : la CAQ ne s'appuie sur aucune étude, reconnaît Caire. *Le Devoir*. Repéré à <https://www.ledevoir.com/politique/quebec/523129/titre-impact-d-un-troisieme-lien-pas-d-etude-depuis-1999>
- PricewaterhouseCoopers. (2011). *Minerals and metals scarcity in manufacturing: The ticking timebomb*. Repéré à [https://www.pwc.com/ua/en/industry/metal\\_mining/assets/impact\\_of\\_minerals\\_metals\\_scarcity\\_on\\_business.pdf](https://www.pwc.com/ua/en/industry/metal_mining/assets/impact_of_minerals_metals_scarcity_on_business.pdf)
- Radio-Canada. (2018, 4 décembre). La France met les freins à la hausse de la taxe sur les carburants. *Radio-Canada.ca*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1139702/gilets-jaunes-manifestations-france-rencontre-premier-ministre-politique-carburant>

- Recyc-Québec. (s. d.). *L'économie circulaire, une priorité*. Repéré à <https://www.recyc-quebec.gouv.qc.ca/entreprises-organismes/mieux-gerer/economie-circulaire>
- Reese, C. A. et Pash-Brimmer, A. (2009). North Central Texas pay-as-you-drive insurance pilot program. *Transportation, Land Use, Planning, and Air Quality*, 41-50.
- Règlement d'application de la loi visant l'augmentation du nombre de véhicules automobiles zéro émission au Québec afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants*, RLRO, c. A-33.02, r. 1.
- Règlement de l'agglomération sur la marche au ralenti du moteur des véhicules*, Conseil municipal de la Ville de Québec, règlement R.A.V.Q.337.
- Règlement général de la Ville de Sherbrooke*, Conseil municipal de la Ville de Sherbrooke, règlement no 1.
- Règlement CO-2008-537 sur la marche au ralenti des véhicules*, Conseil municipal de la Ville de Longueuil, règlement CO-2008-537, entré en vigueur 3 avril 2013.
- Règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises*, RLRO, c. Q-2, r. 40.1.
- Règlement sur les attestations d'assainissement en milieu industriel*, RLRO, c. Q-2, r. 5.
- Règlement sur les normes environnementales applicables aux véhicules lourds*, RLRO, c. Q-2, r. 33.
- Ressources naturelles Canada. (s. d.a). Secteur des transports, Québec, tableau 37 : variables explicatives des camions. Repéré à <https://oee.rncan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?type=CP&sector=tran&juris=qc&rn=37&page=0>
- Ressources naturelles Canada. (s. d.b). Secteur des transports, Québec, tableau 21 : variables explicatives des voitures. Repéré à <https://oee.rncan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/showTable.cfm?type=CP&sector=tran&juris=qc&rn=21&page=0>
- Ressources naturelles Canada. (2016). Les effets des émissions produites par la marche au ralenti. Repéré à <https://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/collectivites-infrastructures/transports/voitures-camions-legers/ralenti/4416>
- Ressources naturelles Canada. (2018). Biodiesel. Repéré à <https://www.rncan.gc.ca/energie/efficacite/efficacite-energetique-pour-les-transports-et-carburants-de-remplacement/carburants-de-remplacement/biocarburants/biodiesel/3510>
- Ressources naturelles Canada. (2020). Taxes sur les carburants au Canada. Repéré à <https://www.rncan.gc.ca/nos-ressources-naturelles/marches-national-internationaux/prix-des-carburants-de-transport/taxes-sur-les-carburants-au-canada/18886>
- Revenu Québec. (2017). *Tableau des taux de taxe applicables dans les différentes régions du Québec en vigueur à partir du 1er avril 2015*. Repéré à <https://www.revenuquebec.ca/documents/fr/formulaires/ca/ca-1%282017-06%29.pdf>

- Revenu Québec. (2018a). Hausse du taux de la déduction pour l'amortissement des camions et tracteurs. Repéré à <https://www.revenuquebec.ca/fr/salle-de-presse/nouvelles-fiscales/details/56135/2011-01-17/>
- Revenu Québec. (2018b). Remboursement de la taxe. Repéré à <https://www.revenuquebec.ca/fr/entreprises/taxes/taxe-sur-les-carburants/remboursement-de-la-taxe/>
- Revenu Québec. (2018c). Taux de la taxe sur les carburants. Repéré à <https://www.revenuquebec.ca/fr/entreprises/taxes/taxe-sur-les-carburants/taux-de-la-taxe/>
- Rietveld, P. et van Woudenberg, S. (2005). Why fuel prices differ. *Energy Economics*, 27(1), 79-92.
- Rist, R. C. (1998). Choosing the right policy instrument at the right time: The contextual challenges of selection and implementation. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 149-163). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Rivers, N. et Schaufele, B. (2015). Salience of carbon taxes in the gasoline market. *Journal of Environmental Economics and Management*, 74, 23-36.
- Rivers, N. et Schaufele, B. (2017). Gasoline price and new vehicle fuel efficiency: Evidence from Canada. *Energy Economics*, 68, 454-465.
- Røpke, I. (2004). The early history of modern ecological economics. *Ecological Economics*, 50(3-4), 293-314.
- Santos, G. (2017). Road fuel taxes in Europe: Do they internalize road transport externalities? *Transport Policy*, 53, 120-134.
- Santos, G., Behrendt, H., Maconi, L., Shirvani, T. et Teytelboym, A. (2010). Part I: Externalities and economic policies in road transport. *Research in Transportation Economics*, 28(1), 2-45.
- Schipper, L., Marie-Lilliu, C. et Fulton, L. (2002). Diesels in Europe: Analysis of characteristics, usage patterns, energy savings and CO<sub>2</sub> emission implications. *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(2), 305-340.
- Schmidt, E. (2018). Electric vehicles sales update Q3 2018, Canada. Repéré à <https://www.fleetcarma.com/electric-vehicles-sales-update-q3-2018-canada/>
- Schuchard, R., Boesel, J., Van Amburg, B., LeCroy, C. et Miller, M. (2016). *California's clean transportation technology industry*. Repéré à <https://calstart.org/wp-content/uploads/2018/11/Californias-Clean-Transportation-Technology-Industry-2016.pdf>
- Sierzechula, W. et Nemet, G. (2015). Using patents and prototypes for preliminary evaluation of technology-forcing policies: Lessons from California's zero emission vehicle regulations. *Technological Forecasting and Social Change*, 100, 213-224.
- Smith, K. R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D. D., Honda, Y., Liu, Q.,...Sauerborn, R. (2014). Human health: Impacts, adaptation, and co-benefits. Dans C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir,...L. L. White (dir.) *Climate Change 2014:*



- Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Repéré à [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap11\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap11_FINAL.pdf)
- Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ). (2017). *Dossier statistique : bilan 2016*. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/espace-recherche/dossier-statistique-bilan-2016.pdf>
- SAAQ. (2019a). *Dossier statistique : bilan 2018*. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/espace-recherche/dossier-statistique-bilan-2018.pdf>
- SAAQ. (2019b). Coût de renouvellement du permis pour 2019. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/saaq/tarifs-amendes/permis-conduire/cout-renouvellement-permis/>
- SAAQ. (2019c). Coût de renouvellement de l'immatriculation – véhicules de promenade (automobiles ou autres). Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/saaq/tarifs-amendes/immatriculation/cout-renouvellement-immatriculation/vehicules-promenade/>
- SAAQ. (2020). Coût d'immatriculation additionnel pour les véhicules de forte cylindrée. Repéré à <https://saaq.gouv.qc.ca/saaq/tarifs-%C2%AD%E2%80%90amendes/immatriculation/cout-%C2%AD%E2%80%90immatriculation-%C2%AD%E2%80%90additionnel-%C2%AD%E2%80%90vehicules-%C2%AD%E2%80%90forte-%C2%AD%E2%80%90cylindree/>
- Sousa, R. et Aguiar-Conraria, L. (2015). Energy and carbon prices: A comparison of interactions in the European Union Emissions Trading Scheme and the Western Climate Initiative market. *Carbon Management*, 6(3-4), 129-140.
- Sperling, D. et Eggert, A. (2014). California's climate and energy policy for transportation. *Energy Strategy Reviews*, 5, 88-94.
- Starkey, R. et Anderson, K. (2005). *Domestic tradable quotas: A policy instrument for reducing greenhouse gas emissions from energy use* (Rapport technique, numéro de rapport : 39). Repéré à <http://www.teqs.net/Tyndall2005.pdf>
- Starr McMullen, B. S., Zhang, L. et Nakahara, K. (2010). Distributional impacts of changing from a gasoline tax to a vehicle-mile tax for light vehicles: A case study of Oregon. *Transport Policy*, 17(6), 359-366.
- Statistique Canada. (2017). *Déplacement domicile-travail : faits saillants du recensement de 2016*. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/171129/dq171129c-fra.pdf?st=HWc3e5x4>
- Statistique Canada. (2019). *Compte économique canadien des transports, 2014*. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/daily-quotidien/190325/dq190325b-fra.pdf?st=AJbp1PGS>
- Statistique Canada. (2020). Table 20-10-0001-01: New motor vehicle sales. Repéré à <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/cv.action?pid=2010000101>
- Sterner, T. (2007). Fuel taxes: An important instrument for climate policy. *Energy Policy*, 35(6), 3194-3202.

- Sterner, T. (2012). Distributional effects of taxing transport fuel. *Energy Policy*, 41, 75-83.
- SWITCH, L'alliance pour une économie verte au Québec (SWITCH). (2013). *L'économie que nous voulons : les choix énergétiques, clés du virage vers une économie verte* (Mémoire). Repéré à [https://allianceswitch.ca/wp-content/uploads/2018/02/2013-09-30-\\_switch\\_mmoire-energie\\_final.pdf](https://allianceswitch.ca/wp-content/uploads/2018/02/2013-09-30-_switch_mmoire-energie_final.pdf)
- SWITCH. (2014). *Proposition pour engager le Québec dans une réforme fiscale verte*. Repéré à [https://allianceswitch.ca/wp-content/uploads/2018/02/switch-\\_rapport-ecofiscalite\\_janvier-2014.pdf](https://allianceswitch.ca/wp-content/uploads/2018/02/switch-_rapport-ecofiscalite_janvier-2014.pdf)
- Sykes, M. et Axsen, J. (2017). No free ride to zero-emissions: Simulating a region's need to implement its own zero-emissions vehicle (ZEV) mandate to achieve 2050 GHG targets. *Energy Policy*, 110, 447-460.
- Tal, G., Nicholas, M. A. et Turrentine, T. S. (2017). *First Look at the plug-in vehicle secondary market* (Document de travail, numéro de rapport : UCD-ITS-WP-16-02). Repéré à <https://escholarship.org/uc/item/22p191zs>
- Trajectoire Québec et Fondation David Suzuki. (2017). *Évolution des coûts du système des transports au Québec par automobile au Québec*. Repéré à [https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2018/01/%C3%89tude\\_%C3%89volutionCo%C3%BBtsSyst%C3%A8meTransportQC\\_FINAL.pdf](https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2018/01/%C3%89tude_%C3%89volutionCo%C3%BBtsSyst%C3%A8meTransportQC_FINAL.pdf)
- Transit, l'Alliance pour le financement du transport collectif (TRANSIT). (2018). *Prochaine station, l'écofiscalité : réduire les émissions de gaz à effet de serre en transport au Québec en tarifiant adéquatement les déplacements motorisés*. Repéré à [http://www.transitquebec.org/wp-content/uploads/2019/09/Prochaine-station-le%CC%81cofiscalite%CC%81\\_E%CC%81tude-Alliance-TRANSIT.pdf](http://www.transitquebec.org/wp-content/uploads/2019/09/Prochaine-station-le%CC%81cofiscalite%CC%81_E%CC%81tude-Alliance-TRANSIT.pdf)
- Transition énergétique Québec. (s. d.). *Transport et aménagement durable du territoire : fiche diagnostic/enjeux*. Repéré à <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/consultation/Fiche-diagnostic-Consultation-TEQ-transport-amenagement.pdf>
- Transition énergétique Québec. (2018). *Plan directeur en transition, innovation et efficacité énergétiques du Québec 2018 – 2023*. Repéré à [https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/TEQ\\_PlanDirecteur\\_web.pdf](https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/fileadmin/medias/pdf/plan-directeur/TEQ_PlanDirecteur_web.pdf)
- Transport Canada. (2008). *Estimations de la totalité des coûts du transport au Canada*. Repéré à <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0977506.pdf>
- Transport Canada. (2019). *Les transports au Canada 2018 : un survol*. Repéré à [https://www.tc.gc.ca/documents/Les\\_Transports\\_au\\_Canada\\_2018.pdf](https://www.tc.gc.ca/documents/Les_Transports_au_Canada_2018.pdf)
- Transport Canada. (2020). Véhicules zéro émission. Repéré à <https://www.tc.gc.ca/fr/services/routier/technologies-novatrices/vehicules-zero-emission.html>

- Tremblay-Racicot, F. R. et Mercier, J. (2017). Les instruments de politique publique. Dans A. Chaloux (dir.), *L'action publique environnementale au Québec : entre local et mondial* (p. 91-110). Montréal, Québec : Les presses de l'Université de Montréal.
- Ubbels, B., Rietveld, P. et Peeters, P. (2002). Environmental effects of a kilometre charge in road transport: An investigation for the Netherlands. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 7(4), 255-264.
- van der Doelen, F. C. J. (1998). The “give-and-take” packaging of policy instruments: Optimizing legitimacy and effectiveness. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 129-146). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Van Essen, H., Schrotten, A., Otten, M., Sutter, D., Schreyer, C., Zandonella, R.,...Doll, C. (2011). *External costs of transport in Europe: Update study for 2008* (Rapport, code de publication : 11.4215.50). Repéré à [http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE\\_Delft\\_4215\\_External\\_Costs\\_of\\_Transport\\_in\\_Europe\\_def.pdf](http://ecocalc-test.ecotransit.org/CE_Delft_4215_External_Costs_of_Transport_in_Europe_def.pdf)
- van Meerkerk, J., Verrips, A. et Hilbers, H. (2015). *A social cost benefit analysis of road pricing in the Netherlands*. Repéré à [https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL\\_2015\\_A\\_Social\\_Cost\\_Benefit\\_Analysis\\_of\\_Road\\_Pricing\\_in\\_the\\_Netherlands\\_1876.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL_2015_A_Social_Cost_Benefit_Analysis_of_Road_Pricing_in_the_Netherlands_1876.pdf)
- Vedung, E. (1998). Policy instruments: Typologies and theories. Dans M.-L. Bemelmans-Videc, R. C. Rist et E. Vedung (dir.), *Carrots, sticks and sermons: Policy instruments & their evaluation* (p. 21-58). New Jersey, NJ : Transaction Publisher.
- Vérificateur général du Québec. (2019). *Rapport du Vérificateur général du Québec à l'assemblée nationale pour l'année 2019-2020 : rapport du commissaire au développement durable*. Repéré à [https://www.vgq.qc.ca/Fichiers/Publications//rapport-cdd//2019-2020-CDD-mai2019//fr\\_Rapport2019-2020-CDD-mai2019.pdf](https://www.vgq.qc.ca/Fichiers/Publications//rapport-cdd//2019-2020-CDD-mai2019//fr_Rapport2019-2020-CDD-mai2019.pdf)
- Ville de Montréal. (2020). Taxe sur l'immatriculation des véhicules de promenade (TIV). Repéré à [http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?\\_pageid=43,87159582&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=43,87159582&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- Wachs, M. (2003). A dozen reasons for raising gasoline taxes. *Public Works Management & Policy*, 7(4), 235-242.
- WCI inc., California Air Resources Board et Gouvernement du Québec. (2020). *Vente aux enchères conjointe n° 22 de février 2020 : rapport sommaire sur les résultats*. Repéré à [www.environnement.gouv.qc.ca/changements/carbone/ventes-encheres/2019-12-20/resultats20191220.pdf](http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/carbone/ventes-encheres/2019-12-20/resultats20191220.pdf)
- Weatherford, B. A. (2011). Distributional implications of replacing the federal fuel tax with per mile user charges. *Transportation Research Record*, 2221(1), 19-26.
- Wesseling, J. H., Farla, J. C. M. et Hekkert, M. P. (2015). Exploring car manufacturers' responses to technology-forcing regulation: The case of California's ZEV mandate. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 87-105.

- Wesseling, J. H., Farla, J. C. M., Sperling, D. et Hekkert, M. P. (2014). Car manufacturers' changing political strategies on the ZEV mandate. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 33, 196-209.
- West, S. E. (2005). Equity implications of vehicle emissions taxes. *Journal of Transport Economics and Policy*, 39(1), 1-24.
- Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2018). *État de l'énergie au Québec 2019* (Rapport annuel). Repéré à [http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2018/12/EEQ2019\\_WEB.pdf](http://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2018/12/EEQ2019_WEB.pdf)
- Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2020). *État de l'énergie au Québec 2020* (Rapport annuel). Repéré à [https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/03/EEQ2020\\_WEB.pdf](https://energie.hec.ca/wp-content/uploads/2020/03/EEQ2020_WEB.pdf)
- Whitty, J. M. (2007). *Oregon's mileage fee concept and road user fee pilot program: Final report* (Rapport final). Repéré à [http://www.myorego.org/wp-content/uploads/2017/07/RUFPP\\_finalreport.pdf](http://www.myorego.org/wp-content/uploads/2017/07/RUFPP_finalreport.pdf)
- World Health Organisation (WHO). (2000). *Transport, environment and health*. Repéré à [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/87573/E72015.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/87573/E72015.pdf)
- WSP. (2018). *Évolution de la congestion routière : portrait et tendances pour la région de Laval et de la Rive-Nord* (Rapport final, numéro de projet : 171-181-56-00). Repéré à [https://promo.laval.ca/solution-reseau/docs/rapport\\_WSP\\_evolution-congestion-routiere.pdf](https://promo.laval.ca/solution-reseau/docs/rapport_WSP_evolution-congestion-routiere.pdf)
- Zhang, L., Starr McMullen, B., Valluri, D. et Nakahara, K. (2009). Vehicle mileage fee on income and spatial equity: Short- and long-run impacts. *Transportation Research Record*, 2115(1), 110-118.

## BIBLIOGRAPHIE

Conseil de gestion du Fonds vert. (2019). Fiches de suivi des actions financées par le Fonds vert. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/cgfv/documents/fiches-suivi/index.htm>

Institut de la statistique du Québec. (2015). *Recueil des indicateurs de suivi de la Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013*. Repéré à <https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/developpement-durable/indicateurs-suivi-strategie/indicateurs-suivi-strategie.pdf>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2015). *Bilan 2013-2014 des plans d'action sur les changements climatique*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan-2013-2014/bilanPACC-2013-2014.pdf>

MDDELCC. (2019). *Bilan 2017-2018 du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*. Repéré à <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/bilan/bilanPACC-2017-2018.pdf>